1987 BESOINS DE RECHERCHE 1989

CONSEIL
DES
PRODUCTIONS
VÉGÉTALES
DU QUÉBEC

Productions végétales
agrométéorologie
génie rural
sol

Québec

88-05195/

BESOINS DE RECHERCHE 1987-1989

PRODUCTIONS VEGETALES,

AGROMETEOROLOGIE,

GENIE RURAL

ET SOL

CONSEIL

DES

PRODUCTIONS

VEGETALES

DU

QUEBEC

QUEBEC, 1987

ISBN-2-551-06796-0

Dépôt légal - 3e trimestre 1987

Bibliothèque nationale du Québec

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 13

ACERICULTURE 19

1. Régie des érablières par des travaux de dégagement et d'éclaircie 19
2. Développement de techniques de rajeunissement des érablières 19
3. Régie de plantation et transplantation 20
4. Amélioration génétique de l'érable à sucre en vue de la plantation 20
5. Fertilisation 20
6. Protection de l'érablière contre les vertébrés, les insectes, les 21
7. Physiologie de la croissance et de la coulée des érables à sucre 21
8. Dépérissement des érablières 22
9. Transformation des produits de l'érable 22
10. Les goûts étranges dans le sirop 23

APICULTURE 24

Recherche à long terme 24

1. Amélioration génétique des reines 24

Recherche à court et moyen terme 24

2. Plantes mellifères 24
3. Alimentation des abeilles 25
4. Amélioration et innovation de l'équipement 26
5. Biologie de l'abeille 26
6. Systèmes de production intégrée 26
7. Systèmes de production 27
8. Produits dérivés du miel et autres 27

CEREALES 28

Recherche à moyen et long terme (5 à 12 ans) 28

1. Amélioration du blé de printemps (Triticum aestivum) . . 28
2. Amélioration du blé dur (Triticum durum) 29
3. Amélioration du triticale de printemps 29
4. Amélioration de l'orge (Hordeum vulgare ssp. vulgare) . 30
5. Amélioration des l'avoine 30
6. Amélioration des céréales d'automne 31
7. Lutte biologique contre les maladies des céréales . . . 32

Recherche à court et moyen terme (1 à 4 ans) 32

8. Régie de la culture des céréales 32
9. Régie des engrais fertilisants 33
10. Régie des mauvaises herbes 33
11. Régie des sols 34
12. Lutte contre les maladies (fusarioses, helminthosporioses et septorioses, jaunisse nanisante de l'orge) 35
13. Insectes et virus dans les céréales 35
14. Lutte contre les oiseaux 35

15. Mise au point d'équipements de battage et de nettoyage spécialement adaptés à la production de semences des céréales 36
16. Récolte et entreposage 36

CULTURES ABRITEES - SECTION FLORICULTURE 37
Recherche à court et à moyen terme 37
1. Régie de production des plantes annuelles 37
2. Régie de culture des plantes tropicales 37
3. Régie de culture des potées fleuries 38
4. Régie des fleurs coupées 38
Recherche de développement 39
5. Régie de plantes florales nouvelles à grand potentiel horticole 39
6. Lutte contre les maladies et les insectes 39
7. Contrôle des carences nutritionnelles et des polluants dans les serres 39

CULTURES ABRITEES - SECTION LEGUMES 41
Recherche à long terme 41
1. Amélioration de la tomate 41
Recherche à court et moyen terme 41
2. Régie de production 41
3. Protection des cultures 42
4. Energie et génie 43
Recherche de développement 44
5. Essais de pesticides 44
6. Evaluation de cultivars de tomates, concombres, laitue et piment 44
7. Méthodes de gestion 44
8. Développement de systèmes informatisés en vue d'améliorer la régie des serres et la rentabilité des entreprises . 44

HORTICULTURE ORNEMENTALE - SECTION PEPINIERE 44
Recherche à long terme 45
1. Sélection des espèces indigènes et leur adaptation à la culture 45
2. Amélioration génétique par sélection des espèces et des variétés exotiques[1] et développement de leur régie de culture 45
3. Amélioration génétique par hybridation des espèces et des variétés exotiques et développement de leur régie de culture 46
4. Fixation symbiotique par les micorhizes pour les arbres et arbustes les plus utilisés 47
Recherche et développement à court et moyen terme 47
5. Techniques de désherbage des cultures en contenants . . 47
6. Techniques de désherbage des cultures en champs 47
7. Protection hivernale versus survie/qualité 48
8. Régie des plantes cultivées en contenants 48
9. Fertilisation des arbres et arbustes ornementaux cultivés en champ 48
10. Multiplication des végétaux ligneux 49
11. Développement de méthodes de lutte antiparasitaire . . . 49

12. Effets de la pollution atmosphérique 50

LEGUMES 51
1. Amélioration 51
2. Evaluation de cultivars 51
3. Production de légumes de primeur (laitue, tomate, concombre, piment, maïs, céleri, melon, aubergine) . . . 52
4. Régie des cultures 53
5. Fertilisation 54
6. Conservation des légumes 54
7. Evaluation de pesticides 55
8. Lutte intégrée et dépistage des ennemis des légumes . . 56
9. Phytopathologie des légumes 56
10. Entomologie des légumes 56
11. Virologie des légumes 58
12. Malherbologie des légumes 58
13. Nématologie des légumes 58
14. Lutte aux vertébrés nuisibles (marmottes, oiseaux, ratons-laveurs) 59

PETITS FRUITS 60
Recherche long terme 60
1. Amélioration génétique des petits fruits (fraise pour la transformation, framboise et bleuet) 60
Recherche de développement 60
2. Lutte contre les insectes et autres invertébrés 60
3. Lutte contre les vertébrés nuisibles 60
4. Lutte contre les maladies 61
5. Lutte contre les mauvaises herbes 61
6. Evaluation de cultivars (incluant cv. d'origine "in vitro") 61
7. Evaluation de cultivars d'espèces mineures (groseiller, kiwi (A. Arguta), gadelier) 62
8. Etude de marché 62
Recherche a court et a moyen terme 62
10. Régie de production du fraisier 62
11. Régie du fraisier pour fins de transformation 63
12. Plants de fraises 63
13. Régie du framboisier 63
14. Régie du bleuetier (principalement le bleuetier nain) . 63
15. Manutention après récolte des petits fruits 64

PLANTES FOURRAGERES 65
Recherche à long terme 65
1. Amélioration de la luzerne 65
2. Amélioration du trèfle rouge 65
3. Amélioration du trèfle blanc Ladino 66
4. Amélioration du lotier 66
5. Amélioration de la fléole des prés 66
6. Amélioration du brome 67
7. Amélioration du dactyle 67
Recherche à court terme et à moyen terme 67
8. Etablissement des plantes fourragères 67
9. Régimes d'exploitation des prairies 68

10. Régimes d'exploitation des pâturages 69
11. Récolte et conservation des plantes fourragères 69
12. Utilisation des herbages 70
13. Utilisation du fumier, des boues d'égoût et des sous-produits de l'industrie sur les plantes fourragères 70
14. Production de semence pédigrée de fléole des prés et trèfle rouge 71
Recherche de développement 71
15. Evaluation de cultivars des mélanges fourragers et de leurs composantes 71
16. Répression des mauvaises herbes 71
17. Etude des coûts financiers et énergétiques de la production des plantes fourragères 72

PLANTES INDUSTRIELLES 73
Recherche à long terme 73
1. Amélioration du maïs 73
2. Amélioration du soya 73
3. Amélioration du pois sec 74
4. Amélioration de la féverole 74
Recherche à moyen terme 74
5. Culture continue du maïs 74
6. Travail du sol pour le maïs 75
7. Cultures en rotation 75
Recherche à court et à moyen terme 75
8. Phénologie et pratiques culturales des protéagineuses oléagineuses (soya, pois, fèverole, colza et canola) . . 75
9. Formes d'entreposage du maïs 76
10. Effets de la période de récolte sur la qualité 76
11. Récolte et conservation des plantes oléoprotéiques. Récolte, séchage, torréfaction, ensilage et entreposage . 76
12. Fertilisation azotée pour les non-légumineuses (maïs, canola) 77
13. Fertilisation azotée des légumineuses (soya, fèverole, pois et haricot) 77
Recherche de développement 77
14. Evaluation des cultivars (maïs-grain, maïs-fourrage, canola, soya, fèverole, pois) 77
15. Evaluation des cultivars (tournesol, haricot, lin) . . . 77
16. Evaluation des pesticides 78
17. Lutte aux mauvaises herbes 78
18. Lutte aux insectes pour le maïs (pyrale, chrysomèle, perce-tige et vers gris) 78
19. Lutte aux principales maladies et nématodes 78
20. Développement de méthodes de lutte intégrée contre les ennemis du maïs associés aux coûts et avantages 79

POMICULTURE 80
Recherche à long terme 80
1. Amélioration des cultivars et des porte-greffes de pommiers 80
Recherche à court et moyen terme 80
2. Lutte aux mauvaises herbes dans les vergers à forte densité de pommiers nains et semi-nains 80

3. Etude et développement de nouvelles façons culturales pour les vergers à forte population 81
Recherche à court et moyen terme 81
4. Evaluation des cultivars d'arbres fruitiers (cerisier, griottier, poirier, pommier, prunier) 81
5. Pollinisation 81
6. Développement et amélioration de machineries pour vergers à forte densité de pommiers nains et semi-nains 81
7. Entreposage des pommes 82
Recherche et développement 82
8. Lutte aux principaux insectes (cérèse buffle, charançons, cicadelles, cochenilles, hoplocampe, mineuses, noctuelles du fruit vert, pucerons, punaise, sésies, tordeuses) . . 82
9. Lutte intégrée contre les acariens (ériophyide, tétranyque à deux points, tétranyque rouge) 83
10. Lutte contre les maladies parasitaires (brûlure bactérienne, chancres, maladies virales, oïdium, pourriture du collet, rouilles, tavelure, tumeur du collet et autres maladies des arbres fruitiers: cerisiers, poiriers, pruniers) 83
11. Lutte contre les nématodes 83
12. Lutte contre les vertébrés nuisibles (campagnol des champs, cerfs de Virginie, lièvre, marmotte, oiseaux) . 83
13. Lutte contre les maladies non parasitaires (désordre physiologique) 84
14. Lutte intégrée contre les ravageurs 84
15. Amélioration des méthodes de lutte chimique 84

POMME DE TERRE 85
Recherche à long terme 85
1. Sélection et amélioration génétique 85
2. Amélioration par la biotechnologie 85
Recherche à court et à moyen terme 85
3. Régie de la pomme de terre de primeur 85
4. Fertilisation de la pomme de terre 86
5. Irrigation de la pomme de terre 86
6. Rotations pour la pomme de terre 86
7. Lutte contre les maladies et les insectes 86
Recherche de développement 87
8. Evolution et migration des pucerons 87
9. Evaluation des pesticides 87
10. Mise au point de nouveaux produits de consommation et amélioration de ceux actuellement utilisés 87
11. Mise au point d'une régie de production selon le cultivar 88

TABAC 89
Recherche à court et moyen terme 89
1. Mécanisation de la production de plantules et de la transplantation 89
2. Fertilisation azotée 89
3. Fertilisation phosphatée et potassique 89
4. Fertilisation avec Mg et S et des oligo-éléments 89
5. Chaulage des sols 90
6. Utilisation des fumiers 90

7. Adaptation des pratiques culturales et de rotations . . 90
8. Mécanisation de la récolte et de la classification en relation avec les normes de l'industrie 91
9. Contrôle de l'érosion 91
Recherche de développement 91
10. Lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures du tabac et du seigle 91
11. Evaluation de cultivars 91
12. Lutte contre les maladies (rhizoctone commun, pourridié noir, pourriture sclérotique du tabac, chauffage à la pente, mosaïque du tabac TMV et la moisissure bleue) . . 92
13. Lutte contre les nématodes 92
14. Lutte contre les insectes (mouches des semis, taupins, tipule, vers gris, pucerons, hétéroptères et altises; par ordre décroissant d'importance) 92
15. Essais de pesticides 92

AGROMETEOROLOGIE 93
Recherche à long terme 93
1. Régionalisation pédoclimatique des productions végétales 93
2. Impact du climat hivernal sur la survie des productions 94
3. Développement de modèles micrométéorologiques pour une évaluation rapide des techniques culturales et des cultivars 94
4. Etude de modèles bioclimatiques pour suivre l'évolution des ennemis des cultures et pour prévoir les interventions phytosanitaires 95
Recherche à court et moyen terme: 96
5. Evaluation de la disponibilité de l'eau pour la régie des cultures 96
6. Relations entre le macroclimat et le microclimat en regard de besoins spécifiques 96
7. Influence des éléments météorologiques sur l'activité des pesticides 97

AGROMETEOROLOGIE - SECTION QUALITE DE L'AIR 98
Recherche à long terme 98
1. Application de modèles de simulation reliant les sources émettrices de polluants atmosphériques à la déposition sur les terres agricoles du Québec et simulation de l'impact de changements d'émissions (types, lieux, quantités) sur la productivité végétale 98
Recherche à court et moyen terme 98
2. Evaluation et quantification des dommages aux cultures et des pertes économiques causés en partie ou totalement par l'ozone, les dépôts acides et d'autres polluants atmosphériques. 98
3. Elaboration et évaluation de techniques visant à diminuer les pertes économiques associées à la pollution atmosphérique. 98
4. Identification, pour divers écosystèmes, des liens entre les dommages et les polluants atmosphériques, en privilégiant une approche multidisciplinaire et intégrée . . 98

5. Développement et utilisation de techniques adaptées de télédétection par satellite 99
Recherche à court terme 99
6. Impacts de l'ozone, des dépôts acides et d'autres polluants atmosphériques sur des productions végétales spécifiques. 99

GENIE RURAL - SECTION CONSTRUCTION ET MACHINISME 100
Recherche à long terme 100
1. Méthodes d'accélérer le temps de traitement et de récolte des fourrages 100
2. Gestion des travaux au champ 100
Recherche à court et moyen terme 100
3. Tassement des sols 100
4. Travail minimum du sol 101
5. Fumiers et lisiers 101
6. Développement de méthodes de récolte et traitement des fruits et légumes 101
7. Economies d'énergie 102
8. Contrôle de l'environnement en serres 102
9. Conception de systèmes de production assistés par ordinateur 102
10. Equipements de manutention et d'injection des lisiers et boues d'épuration 103
11. Traitement des fumiers 103
12. Application des pesticides 103
13. Traitement et conservation des céréales destinées à l'alimentation humaine 104
14. Développement d'outils de gestion informatisée des troupeaux de bovins 104
15. Contrôle du milieu ambiant dans un clapier 105
16. Tensions parasites dans les bâtiments d'élevage 105

GENIE RURAL - SECTION HYDRAULIQUE 106
Recherche à long terme 106
1. Désign et aménagement des cours d'eau 106
2. Modélisation des bassins versants agricoles 106
Recherche à court et moyen terme 107
3. Irrigation des fruits et légumes 107
4. Erosion hydrique des sols agricoles 107
5. Conditions de pose des drains agricoles 107
6. Obstruction des drains souterrains 107
7. Irrigation par les drains souterrains 108
8. Impact du drainage souterrain sur la qualité de l'eau . 108
9. Détermination du besoin de drainage de surface 108
10. Combinaison du drainage souterrain et de surface 108
11. Aménagement de surface 109
12. Aplanissement du sol et contrôle de l'érosion 109

MALHERBOLOGIE 110
1. Identification des problèmes de mauvaises herbes dans les cultures 110
2. Etude des pertes dues à la présence de mauvaises herbes dans les cultures 110

3. Bio-écologie des mauvaises herbes 111
4. Programme de lutte intégrée 111
5. Répression chimique 111
6. Effets de l'utilisation des herbicides sur l'environnement 111
7. Contrôle biologique 112

SOLS - SECTION BIOLOGIE 113
1. Evaluation de la matière organique, quantité et qualité, en fonction des types de sols, des données climatiques et des systèmes de culture par l'application d'indicateurs, ex.: nombre et qualité des micro-organismes. 113
2. Optimisation de l'utilisation des fertilisants azotés et phosphatés par ajustement des populations biologiques impliquées dans leur cycle. 113
3. Caractérisation des paramètres biologiques impliqués dans la dégradation des sols en monoculture. 113
4. Développement d'outils de lutte biologique faisant appel à l'utilisation de microorganismes du sol ou aux produits de leur métabolisme. 113
5. Développement d'inoculums et mise au point de biotechnologies appropriées à des systèmes de production agricole. 114
6. Influence des organismes telluriques sur la biotransformation des pesticides et résidus organiques agricoles et forestiers. 114

SOLS - SECTION CHIMIE ET FERTILITE 115
1. Fertilisation azotée 115
2. Fertilisation phosphatée et postassique 115
3. Fertilisation des cultures à l'aide du magnésium, du soufre et des oligo-éléments 116
4. Chaulage des sols acides 117
5. Utilisation des amendements organiques 117
6. Potentiel de rendement des sols et des cultures 118
7. Effet de la pollution atmosphérique sur les sols 118
8. Application de résidus industriels (boues d'égoût, résidus de mines et de cimenterie, etc...) sur les sols 119

SOLS - SECTION METHODOLOGIE 120
1. Evaluation des méthodes de détermination du P, K, Ca, Mg assimilables du sol 120
2. Etablissement des méthodes pour estimer l'azote disponible du sol 120
3. Evaluation des méthodes d'extraction des oligo-éléments du sol 121
4. Evaluation des méthodes de détermination des éléments nutritifs des divers amendements organiques (fumiers, lisiers, composts, boues d'égoût ...) 121
5. Etudes sur les méthodes d'analyse des sols de serre . . 121
6. Etudes sur la variabilité des analyses de sols entre les différents laboratoires 122

SOLS - SECTION PEDOLOGIE 123
1. Classification et cartographie des sols minéraux aux échelles régionales et détaillées 123
2. Quantification des régimes thermique et hydrique des sols 123
3. Classification et cartographie des sols organiques . . . 124
4. Interprétation des données pédologiques pour l'utilisation des terres 124
5. Dégradation, aménagement et conservation des sols et du milieu 125

SOLS - SECTION PHYSIQUE 127
1. Amélioration des propriétés physiques des sols par la régie des résidus de récolte et l'apport d'amendements organiques 127
2. Régie et aménagement des sols 127
3. Compaction des sols 128
4. Erosion des sols 128
5. Conservation de l'eau 128
Recherche de développement 129
6. Caractérisation de l'état physique des principales séries de sol à potentiel agricole 129

INTRODUCTION

Le présent document renferme les besoins de recherche établis par les comités et les commissions du Conseil des productions végétales du Québec (CPVQ). Il constitue un guide des besoins de recherche au Québec dans les productions végétales, l'agrométéorologie, le génie rural et les sols.

En 1979, les besoins ont été établis suivant une procédure différente de celle utilisée antérieurement afin de les rendre plus explicites, plus uniformes et d'en faire une liste plus complète. Ce document présente les besoins de recherche révisés pour les années 1987 à 1989.

1. Définitions d'une priorité ou sujet de recherche

Une priorité de recherche en agriculture peut être définie comme étant un besoin urgent d'accroître les connaissances sur tout sujet dont il faut: soit solutionner un problème actuel, répondre à un besoin futur prévisible ou augmenter l'efficacité de la production agricole. La priorité implique le choix, certains sujets doivent donc passer avant d'autres. Cette classification des sujets doit se faire selon des critères sûrs, basés sur des faits ou des estimés de faits et non sur la disponibilité ou la non disponibilité actuelle des ressources.

Les buts de la recherche doivent être de solutionner les problèmes ou d'augmenter l'efficacité de la production agricole. En établissant des besoins de recherche, le CPVQ doit donc se situer au niveau de la solution de problèmes ou de l'augmentation de l'efficacité de la production.

Par conséquent, un sujet de recherche peut être défini comme un problème à solutionner ou un besoin à satisfaire au niveau d'une pratique d'un ensemble de sous-sujets visant tous le même but.

Exemple

Sujet: Amélioration génétique de la pomme de terre.

Sous-sujets: Amélioration pour la résistance aux blessures.
Amélioration pour la résistance à la gale commune.

Un projet est un travail spécifique de recherche destiné à fournir un ou des éléments visant à solutionner un problème ou à répondre à un besoin à l'intérieur d'un sujet ou même d'un sous-sujet.

Exemple

Projet: Développement d'une méthode de tamisage des lignées de pommes de terre résistantes à la gale commune.

Le projet relève directement de la compétence du chercheur ou du groupe de chercheurs.

Le CPVQ a établi les priorités au niveau des sujets et délimité les sous-sujets qui, à l'intérieur d'un sujet, nécessitent une attention particulière.

2. Critères d'établissements des priorités

Quatre critères essentiels ont servi à établir les priorités de recherche:

A. Ampleur du problème ou du besoin

L'ampleur du problème ou du besoin se définit par la valeur ou l'importance économique réelle ou potentielle de la commodité visée ou par l'impact de la solution (recherche réussie) sur l'augmentation ou la conservation de cette valeur.

B. Connaissances à acquérir

Les connaissances à acquérir forment la différence entre ce qui est connu, i.e. le niveau des connaissances actuelles locales ou extérieures applicables et les connaissances nécessaires à la solution du problème.

Avant d'établir la priorité d'un sujet, il faut inventorier la littérature et/ou évaluer l'état des connaissances sur le sujet.

C. Effort à apporter

L'effort à apporter mesure la différence entre l'effort actuel et l'effort nécessaire à la solution du problème. Pour chiffrer ce critère, il faut connaître les recherches en cours et regarder le degré d'innovation qui peut être apporté.

D. Probabilité de succès

La probabilité de succès est une évaluation des chances de réussir à atteindre les buts fixés dans un sujet de recherche en tenant compte des difficultés scientifiques.

Sur une base de pourcentage, les critères n'ont pas tous le même poids dans l'évaluation d'une priorité. L'ampleur du problème est le critère le plus important (50). Les connaissances à acquérir et l'effort à apporter ont un pointage identique (20). La probabilité de succès a le moins d'influence (10). Un sujet qui obtient 0 dans un ou l'autre des critères est éliminé.

La cote donnée au sujet a été détaillée pour chacun des critères

A.	Ampleur du problème	: 50
B.	Connaissances à acquérir	: 20
C.	Effort à apporter	: 20
D.	Probabilité de succès	10
		100

3. Implications

1. Toutes les activités qui ne sont pas de la recherche, i.e. qui ne tendent pas à élargir le champ des connaissances scientifique (ex.

ajustements d'appareils,mises au point technique, etc) n'entrent pas dans le processus de l'établissement des besoins de recherche.

2. Les travaux de "Recherche de développement",i.e. essais de cultivars et de pesticides devraient être considérés prioritaires et continus, confiés selon le cas à des organismes et/ou des individus.

3. Tout sujet de recherche de courte ou de longue durée reçoit une cote qu'il conserve jusqu'à l'obtention des résultats. Des évaluations périodiques des progrès sont nécessaires.

4. Classification des sujets

Les sujets ont été regroupés par classe selon la nature de la recherche ou de sa durée:

1. Recherche à long terme.
11. Recherche à court et/ou à moyen terme.
111. Recherche de développement.

La recherche à long terme est bien représentée par les sujets traitant de l'amélioration des espèces en vue de la production de nouveaux cultivars, le terme est de 10 à 20 ans. Sous recherche à court et à moyen termes, on regroupe les sujets de régie, d'exploitation, de fertilisation, etc. Les études sur ces sujets donnent des résultats applicables dans des délais de 2 à 5 ans ou de 5 à 10 ans dépendant de leur complexité. Les évaluations de pesticides et de cultivars et les luttes aux différents ravageurs des cultures entrent dans la catégorie de développement. Les sujets de ce groupe requièrent une attention soutenue parce que les problèmes qu'ils soulèvent ou les besoins qu'ils satisfont sont sans cesse présents.

Dans aucune de ces catégories n'est exclue la recherche fondamentale ou toute recherche qui aide à comprendre et solutionner un problème. Tout

projet valable peut être rattaché à un sujet ou problème pratique si le but final du projet comporte un élément de solution.

5. Besoins de recherche des comités et des commissions

La définition d'un sujet de recherche donnée à la page 13 répond bien aux préoccupations des comités qui oeuvrent au niveau des productions. Pour les commissions dont les activités se regroupent par disciplines et chevauchent toutes les productions, cette définition est moins facile à respecter. C'est pourquoi certains besoins établis par les commissions dérogent un peu du concept de sujet de recherche mis de l'avant par le CPVQ pour mieux réfléter les problèmes ou les besoins des disciplines.

6. Interprétation

Le CPVQ a établi des priorités de recherche ou plus exactement des besoins de recherche à l'intérieur de chacune des productions végétales ou de chacun des groupes de productions leur donnant une cote qui est exprimée sur 100. De cette façon la classification des besoins est très simple et très facile mais elle n'est valable que pour comparer les besoins à l'intérieur d'une production ou d'un groupe de productions. Par exemple, le comité des plantes fourragères indique que l'amélioration de la luzerne, avec une cote de 87, est plus prioritaire que l'amélioration du lotier qui a une cote de 64. Cependant on ne peut pas conclure que l'amélioration de la luzerne est moins prioritaire que la régie de production, sujet qui a été coté à 98 par le comité des cultures abritées.

Les quatre critères utilisés par le CPVQ pour établir ses besoins de recherche sont très valables du strict point de vue recherche par groupe de productions agricoles. Afin de pouvoir établir des besoins globaux où chaque sujet aurait une classification qui reflète bien son essentialité

pour l'agriculture québécoise, la liste des critères est incomplète et ne peut pas être complétée exclusivement par le CPVQ.

L'importance économique ou la valeur monétaire d'une production et de l'impact d'une recherche réussie sur l'augmentation de cette valeur est un critère d'établissement de priorité essentiel, mais il n'est pas universel.

Comment comparer une augmentation de rendement de 10% dans la luzerne (150 000 ha) avec une augmentation de rendement de 10% dans les asperges (50 ha). Est-ce qu'il coûte plus cher d'importer une commodité spécifique plutôt que la produire ? Est-ce qu'on doit viser l'augmentation d'une production en vue d'exporter l'excédent ? Doit-on viser l'auto-approvisionnement dans toutes les cultures possibles chez nous ? Voilà autant de questions dont les réponses doivent pondérer les besoins de recherche établis par le CPVQ. L'orientation à donner aux différentes productions agricoles est donc également un critère important de l'établissement des priorités.

ACERICULTURE

1. Régie des érablières par des travaux de dégagement et d'éclaircie

1.1 Contrôle des essences compagnes.

1.2 Sélection des meilleures tiges.

1.3 Disposition optimale des érables.

Cote: 42 15 14 9 = 80

L'objectif ultime est le développement d'érablières à sucre à haut rendement, tolérant le dépérissement, les vertébrés, les insectes et les maladies et qui survivraient bien à une extraction intensive d'eau d'érable. Pour y parvenir, il faut qu'elles soient composées en bonne partie d'érables à sucre; que les érables à sucre dont l'eau est la plus sucrée soient favorisés; et que les tiges soient bien distribuées et bien espacées. Il n'y a qu'un projet présentement (en marche depuis 10 ans) visant à solutionner ce problème; il n'y en a pas eu avant. Il faut continuer ce projet et en initier d'autres sous des climats, sur des sols et dans des érablières de différents âges et soumises à des régies antérieures différentes. Les jeunes érablières devraient plus particulièrement retenir l'attention.

2. Développement de techniques de rajeunissement des érablières

2.1 Effets de la coupe progressive.

2.2 Effets de la coupe par bandes.

2.3 Effets de la coupe par groupes.

2.4 Effets de la coupe par pieds d'arbre.

Cote: 41 14 11 8 = 74

Les répercussions du vieillissement d'un très grand nombre d'érablières à sucre influenceront profondément la production de sirop d'érable au cours des prochaines années. On a jusqu'à présent ou détruit les érablières par des coupes exagérées ou laissé vieillir les érablières par des coupes trop légères. Pour être capable de produire de l'eau d'érable avec un rendement soutenu et permanant, il faut qu'une érablière contienne des arbres d'au moins trois classes d'âge réparties sur des superficies variées d'après le type de coupe. Il n'existe aucun projet et il n'en a existé aucun visant à étudier l'un ou l'autre des quatre techniques de rajeunissement des érablières.

3. **Régie de plantation et transplantation**

3.1 En boisé.

3.2 En prairie.

Cote: 30 12 12 8 = 62

En certaines circonstances, il peut être nécessaire de recourir à la plantation ou à la transplantation d'érables à sucre pour s'assurer de l'établissement d'érablières à sucre à haut rendement. Nous pensons à certains boisés mal régénérés en érables à sucre et à certaines prairies pour agrandir les érablières existantes suite, par exemple, à la vague de dépérissement en cours. Il n'existe qu'une érablière à sucre plantée au Québec et elle ne fait pas l'objet d'un projet de recherche. Les aspects choix et préparation du site sont prioritaires.

4. **Amélioration génétique de l'érable à sucre en vue de la plantation**

4.1 En fonction de la teneur en sucre.

4.2 En fonction de la vitesse de croissance.

4.3 En fonction de la vitesse de cicatrisation de l'entaille.

4.4 En fonction du volume d'eau d'érable.

4.5 En fonction de la facilité à être propagé végétativement.

Cote: 22 17 15 6 = 60

Dans les quelques cas où l'on doit planter ou transplanter des érables à sucre, il serait avantageux de pouvoir le faire avec des plants comportant les critères suivants: une eau particulièrement sucrée et abondante, une croissance rapide de la cime et de la tige, combinée à une vitesse rapide de cicatrisation des blessures. Il faudrait de plus que ces érables puissent être facilement propagés végétativement. Il y a bien eu un petit essai dans ce sens, mais il faudrait le réactiver et l'intensifier.

5. **Fertilisation**

5.1 Azotée (urée, $(NH_4)_2\ SO_4$, NH_4NO_3).

5.2 Chimique (NPK, chaux, cendre, etc.).

5.3 Organique (fumier, compost, etc.).

Cote: 35 15 14 8 = 72

Seule une fertilisation azotée des érablières à sucre a pu montrer certains avantages, mais il faut encore quantifier les gains possibles et déterminer exactement où, quand et comment les obtenir. Il existe un projet étudiant les effets de l'urée sur une érablière, d'un âge donné, croissant sous un climat et sur un sol donné et soumise antérieurement à une régie particulière. Il faut continuer ce projet et en partir d'autres avec d'autres formes de fertilisants azotés, de fertilisants complets et de la chaux. Il faut aussi connaître les effets que la centre, le fumier, et d'autres formes de résidus peuvent avoir sur les érablières, même si c'était seulement pour répondre aux gens qui désirent prescrire ce traitement ou l'utiliser arbitrairement. De tels traitements sont fortement considérés aujourd'hui à cause du dépérissement.

6. Protection de l'érablière contre les vertébrés, les insectes, les maladies et le feu

6.1 Inventaire et importance économique des différents ravageurs.

6.2 Seuils de nuisibilité et bio-écologie.

6.3 Moyens de lutte.

Cote: 36 14 12 7 = 69

Nous ne connaissons pas quantitativement les effets que le dépérissement, les vertébrés, les insectes, les maladies et le feu peuvent avoir sur la croissance et la coulée des érables à sucre. Nous connaissons encore moins leurs seuils de nuisibilité de leur bio-écologie. Mais nous connaissons des moyens de lutte qui sont souvent dispendieux et risqués pour l'environnement. Nous ne pouvons entrer dans un programme suivi de lutte sans en connaître les bénéfices.

7. Physiologie de la croissance et de la coulée des érables à sucre

7.1 Influence des facteurs hydro-météorologiques sur la croissance des érables et la production de l'eau d'érable (drainage des érablières).

7.2 Normes d'entaillage: nombre, profondeur, hauteur et orientation des entailles.

7.3 Utilisation des germicides dans l'entaille et leur effet sur la physiologie et la santé de l'érable.

7.4 Développement de techniques d'accélération de la cicatrisation des entailles.

7.5 Etude du rendement des différentes espèces d'érables.

7.6 Effets sur l'arbre de la récolte de l'eau par vacuum ou par écoulement naturel.

7.7 Influence des mycorhizes sur l'érable à sucre.

7.8 Brise-vents: étude de leurs effets et des types pouvant être efficaces.

Cote: 39 17 13 6 = 75

Les connaissances sur la physiologie de la croissance et de la coulée des érables à sucre n'ont pas évolué parallèlement avec celles sur les techniques de récolte de l'eau d'érable, en particulier avec celle du sysvac (système de récolte de l'eau d'érable par vacuum). Les quelques projets visant à connaître les effets sur l'arbre et sur la qualité de l'eau d'érable de cette technique n'indiquent pas jusqu'à maintenant d'effets dommageables. Ces projets méritent d'être continués et intensifiés. D'autres doivent être initiés; nous pensons surtout à l'étude du nombre de la profondeur des entailles et à celle de l'utilisation des germicides dans les entailles.

8. Dépérissement des érablières

8.1 Aménagement des érablières affectées.

8.2 Influence de la qualité du site.

8.3 Connaissance du bilan nutritif des érablières dépérissantes.

8.4 Connaissance des mécanismes du dépérissement et des correctifs à apporter.

8.5 Identification et importance relative des facteurs contribuant au dépérissements tels: pollution, aménagement, climat, insectes, maladies.

8.6 Evaluation de l'impact économique.

Cote: 48 18 17 9 = 92

L'ampleur du problème du dépérissement des érablières nous amène à en faire un sujet de recherche distinct. De même, la complexité du phénomène nous incite à inclure l'aspect écologie des érablières dans ce sujet. Des études en cours impliquent plusieurs facteurs causals de ce phénomène de même qu'une forte interrelation entre ces différents facteurs.

9. Transformation des produits de l'érable

9.1 Améliorer les techniques et équipements de fabrication.

9.2 Améliorer la conservation.

9.3 Développer de nouveaux produits.

Cote: 45 18 18 7 = 88

Au Québec, en 1985, il s'est produit environ 92 000 hectolitres de sirop d'érable; les ventes directes du producteur au consommateur ont quelques peu dépassé les 30 000 hectolitres. De ces ventes au détail, seulement 10% ont été écoulées sous d'autres formes que le sirop (tire, sucre, beurre, bonbon, etc...). Quant au niveau des intermédiaires, on observe la même tendance. Pour la plupart, ils ont écoulé en grande partie leurs produits sous forme de sirop. Le marché du sirop d'érable devient donc saturé parce que l'on n'exploite pas la possibilité de développer de nouveaux produits qui pourraient amener une consommation accrue et une plus value du sirop d'érable. Les recherches dans ce domaine sont quasi absentes tandis que le peu de transformation qui se fait actuellement tient de l'artisanat quant aux techniques et à l'équipement utilisés.

10. Les goûts étranges dans le sirop

Cote: 40 17 17 6 = 80

Certaines saisons ainsi que certaines périodes pendant la saison amènent parfois la production de sirop d'un goût désagréable. Le phénomème affecte aussi bien le mode traditionnel d'exploitation ainsi que les systèmes de cueuillette par tubulures. Parfois ces mauvais goûts ne sont perceptibles qu'après un certain temps et une fois que le produit est parvenu au consommateur. De ce fait, la réputation de bon goût du sirop d'érable et remise en cause. Des recherches devraient donc être entreprises pour détecter les mauvais goûts, en chercher les causes, apporter des correctifs et aussi trouver des utilisations à ces sirops où ces goûts pourraient être masqués.

APICULTURE

Recherche à long terme

1. **Amélioration génétique des reines**

    1.1 Productivité en miel.

    1.2 Comportement à l'hivernage (survie et consommation).

    1.3 Docilité.

    1.4 Capacité de nettoyage.

    1.5 Tendance à l'essaimage.

    Cote: 50 15 20 7 = 92

La très large majorité des ruches renferme une reine importée des Etats-Unis. Elles ne sont pas adaptées au climat des différentes régions, à l'hivernage en caveau, etc...

La productivité est le caractère le plus important; il est une résultante des principaux caractères énumérés ici et d'une foule d'autres (ex: longévité). De plus, un danger d'africanisation subsiste actuellement; l'amélioration, en arrêtant les importations, permettrait de le contrer.

Recherche à court et moyen terme

2. **Plantes mellifères**

    2.1 Plantes mellifères indigènes.

        2.1.1 Etude sur les pelotes de pollen.

        2.1.2 Caractérisation: pollen, composition chimique et propriétés physiques.

        2.1.3 Caractérisation des miels.

        2.1.4 Incidence du sol et du climat sur la production et la qualité du miel.

            2.1.4.1 Plantes mellifères adaptées aux conditions extrêmes de sécheresse et de pluie.

2.2 La culture de plantes mellifères: phénoménologie, façons culturales, implantation de plantes mellifères dans les cultures en rotation, fertilisation, rentabilité etc...

2.3 Sélection d'espèces ou de variétés mellifères.

2.4 Rôle de la pollinisation pour certaines productions fruitières et horticoles.

2.5 Effets de la pollinisation sur la qualité et la quantité de fourrage.

Cote: 50 18 20 7 = 95

La caractérisation des miels produits au Québec fait ressortir les qualités propres aux différentes régions agricoles. Ils sont le reflet de la flore, du sol et du climat. Ces données sont essentielles pour assurer une production annuelle stable et l'écoulement des productions locales.

La séléction de variétés de luzerne attractives à l'abeille domestique. La sélection de variété de Phacelia tenacetifolia d'agastache fenouil, de thum, de bourrache et de mélilot plus productives.

Pour un effort concerté et l'utilisation de nouvelles techniques (biotechnologie) on peut penser à la culture d'une plante qui serait très mellifère et aurait un haut rendement protéique en fourrage ou permettrait une récolte abondante par pollinisation.

La rentabilité des exploitations apicoles pourraient être grandement amélioré si les apiculteurs pouvaient transformer des sous-produits de la ruche pour fin de commercialisation.

3. Alimentation des abeilles

3.1 Substituts de pollen.

3.2 Effets sur la longévité des abeilles.

3.3 Appétence des mélanges.

Cote: 45 5 5 10 = 65

La formule de substitut de pollen mise au point au Québec donne des résultats comparables au pollen congelé, toutefois elle doit être améliorée afin de prolonger la durée de vie des abeilles et augmenter son appétence.

4. Amélioration et innovation de l'équipement

4.1 Presse à cire.

4.2 Extracteur de miel (avec décanteur incorporé; à air pulsé).

4.3 Séchoir de pollen.

4.4 Trappe et clibleur de pollen.

4.5 Homogénéisateur de texture du miel crémeux.

Cote: 40 15 18 9 = 82

Il y a place à beaucoup d'amélioration en ce qui concerne l'équipement apicole: il peut être trop coûteux ou encore inadapté aux exploitations du Québec. On peut aussi penser à une automatisation de la chaîne d'extraction du miel.

5. Biologie de l'abeille

5.1 Lutte contre les maladies (développement de méthodes).

5.2 Production d'hormone et de phérormones et stimulation de la ponte.

5.3 Comportement des abeilles dans la ruche en hivernage.

Cote: 35 15 15 9 = 74

Une connaissance plus approfondie de la biologie de l'abeille permettrait de développer des méthodes plus rapides de détection des colonies infectées, avancer ou stimuler la ponte et repérer un stade précis d'intervention.

6. Systèmes de production intégrée

6.1 Production de miel.

6.2 Production de nucléi.

6.3 Production de reine et de cellules royales.

6.4 Méthodes de changement de reines.

6.5 Lutte contre des parasites.

Cote: 45 15 20 9 = 89

La rentabilité peut être grandement améliorée selon le système de production utilisé ou intégré (miel, nucléi, reine).

Les apiculteurs du Québec achètent chaque année pour environ 250 000$ de paquets d'abeilles. Ces abeilles sont souvent contaminées par des maladies contagieuses du couvain, par l'acariose ou par d'autres parasites et les ruches doivent être détruites. Avant d'être repérées, les ruches contaminées peuvent disséminer les parasites et il en résulte des pertes pour l'apiculteur. (Si des paquets d'abeilles exempts de maladies et de parasites étaient produits, la province pourrait même éventuellement en exporter).

7. Systèmes de production

7.1 Système à deux reines.

7.2 Hivernage de reines seules ou en colonies.

7.3 Rapport couvain/population.

Cote: 40 10 12 7 = 69

Il s'agit ici de systèmes intensifs de production associés à des populations d'abeilles de 50 à 75 pour cent plus élevées que les colonies ordinaires et des techniques qui permettent la prolongation de la ponte maximum des reines. Le but visé est de diminuer le coût de production du miel et par le fait même d'augmenter la rentabilité des exportations apicoles du Québec qui font face à la concurrence des pays grands producteurs comme la Chine, l'Argentine, etc. et des provinces des prairies canadiennes dont le coût de production est très bas.

8. Produits dérivés du miel et autres

Cote: 45 15 15 10 = 85

Il faut développer des nouvelles façons de transformer le miel et de faire de nouveaux produits.

CEREALES

Recherche à moyen et long terme (5 à 12 ans)

1. **Amélioration du blé de printemps** (Triticum aestivum)

1.1 Amélioration génétique du blé
- rendement en grains (nombre de grain par épillet, nombre d'épillet par épi)
- caractéristiques agronomiques (hauteur, maturité, grosseur et forme du grain, densité du grain, résistance à la verse, facilité de battage, couleur du grain, position des talles-épis, etc.)

1.2 Amélioration de la qualité du grain en fonction des marchés. Développement des critères adéquats pour le classement et la manutention, et sélection de cultivars panifiables sur la base de tous les critères jugés essentiels: protéine, Zélény, indice de chute de Hagberg, rendement en farine, absorption de l'eau, cendres, extensographe, farinographe, tests de dureté, force du gluten, tests de cuisson, évaluation des toxines s'il y a lieu, sélection de lignées douées d'une bonne dormance.

Des investissements importants peuvent être nécessaires à ce chapitre. Evaluation du NIR (near infrared spectroscopy) comme outil potentiel.

1.3 Introduction (avec quarantaine si nécessaire) et évaluation de lignées, croisements et cultivars originaires de pays étrangers (Allemagne, Mexique, Brésil, Chili, Danemark, France, Angleterre) en vue de découvrir des types nouveaux résistants aux maladies et doués de qualités agronomiques nouvelles.

1.4 Amélioration génétique de la résistance à la fusariose de l'épi en fonction du minimum de toxines.

1.5 Amélioration génétique de la résistance aux maladies des feuilles, de la tige et des racines.

1.6 Amélioration génétique de la résistance à la germination du grain sur l'épi.

1.7 Amélioration génétique de la résistance aux insectes et BYDV.

1.8 Culture de pollen et d'anthère comme source de variabilité chez le blé.

Cote: 50 16 17 9 = 92

2. Amélioration du blé dur (Triticum durum)

2.1 Amélioration génétique du blé dur

- rendement en grains (nombre de talles, de grains par épillet et d'épillets par épi)
- caractéristiques agronomiques (adaptation à nos conditions de croissance, hauteur, verse, maturité, vitrosité du grain, poids à l'hectolitre)
- qualité du grain: pourcentage de protéine, force du gluten et autres critères technologiques visant le marché des pâtes alimentaires

2.2 Amélioration génétique de la résistance aux maladies de la feuille, des tiges et des racines.

2.3 Amélioration génétique de la résistance à la germination du grain sur épi.

2.4 Amélioration génétique de la résistance aux insectes et BYDV.

2.5 Amélioration génétique de la résistance à la fusariose de l'épi.

2.6 Synthèse de triticale primaire en croisant ces blés durs adaptés avec le seigle pour augmenter la variabilité génétique de cette espèce.

2.7 Transferts réciproques de gènes de résistance entre le blé dur et le blé tendre.

Cote: 42 13 13 7 = 75

3. Amélioration du triticale de printemps

3.1 Amélioration génétique du triticale de printemps

- rendement en grains (nombre de talles, nombre d'épillets par épi et de grains par épillet)

- caractéristiques agronomiques (maturité, hauteur, verse, poids de 1 000 grains et poids à l'hectolitre)

3.2 Amélioration génétique de la résistance aux maladies des feuilles, tiges, et racines.

3.3 Amélioration génétique de la résistance à la germination du grain sur épi.

3.4 Amélioration génétique de la résistance aux insectes et BYDV.

3.5 Amélioration génétique de la résistance à la fusariose de l'épi.

Cote: 43 13 13 7 = 76

4. Amélioration de l'orge (Hordeum vulgare ssp. vulgare)

4.1 Amélioration génétique de la résistance aux maladies des feuilles, de la tige et des racines.

4.2 Haploïdes doublés pour accélérer la production de cultivars (méthode bulbosum et androgenèse).

4.3 Amélioration génétique
- caractéristiques agronomiques (résistance à la verse, résistance à l'égrenage, grosseur et densité du grain, etc.)

- rendement en grains

- qualité du grain (malt) associée aux critères visuels de classement.

4.4 Amélioration génétique des la résistance aux insectes et BYDV.

4.5 Développement d'un programme parallèle pour l'orge à 2 rangs pour la zone agroclimatique 1, 2, 3 et 4, où ce type semble adapté.

Cote: 50 16 17 9 = 92

5. Amélioration des l'avoine

5.1 Amélioration génétique de l'avoine cultivée
- rendement (en grains, en énergie digestible)

- caractéristiques agronomiques (verse, hauteur, pourcentage d'écale, poids à l'hectolitre, maturité, etc.)

- qualité intrinsèque du grain (pourcentage de protéine et d'huile, pourcentage relatif amylose-amylopectine).

5.2 Amélioration génétique de la résistance aux insectes et BYDV.

5.3 Amélioration génétique de la résistance aux maladies des feuilles, de la tige et des racines

5.4 Amélioration génétique de la résistance aux maladies des racines et du pied.

Cote: 44 14 14 8 = 80

6. Amélioration des céréales d'automne

6.1 Amélioration génétique de la résistance au BYDV, aux moisissures nivéales et aux autres maladies de la feuille, de la tige et des racines, ceci étant fait en partie par des croisements intergénétiques.

6.2 Amélioration génétique de la résistance à la verse, du rendement en grains et des autres caractères agronomiques.

6.3 Introduction (avec quarantaine si nécessaire) et évaluation de lignées et de cultivars des essais canadiens et internationaux.

6.4 Amélioration génétique de la survivance à l'hiver du blé, du seigle et du triticale d'automne (inondation, inclusion dans la glace, alternances gel-dégel, froid, maladies cryophiles).

6.5 Amélioration de la qualité du grain en fonction des trois marchés: pâtisserie (blé blancs), panification(blés roux) et alimentation animale (blés et triticales). Développement de critères convenables pour le classement et la manutention, et sélection de cultivars pour l'alimentation humaine en fonction des critères jugés essentiels (protéine, alvéographe, absorption d'eau, tests de cuisson, réaction de cultivar à l'azote sous l'aspect qualité).

6.6 Sélection pour la dormance chez le blé blanc pour éliminer la germination sur épi.

6.7 Amélioration de la résistance à la fusariose, sélection de cultivars.

6.8 Amélioration génétique de l'orge d'hiver (survie à l'hiver)

- transfert de rusticité à partir d'orges sauvages rustiques

6.9 **Amélioration génétique de l'avoine d'hiver**

- transfert de la rusticité à partir d'avoines vivaces

6.10 **Evaluation du potentiel de production des cultivars destinés à l'alimentation humaine et des techniques culturales appropriées.**

Cote: 49 15 15 8 = 87

Prise séparément la cote pour le blé d'hiver est plus élevée (49 17 17 9 = 92)

7. Lutte biologique contre les maladies des céréales

7.1 **Evaluation du potentiel d'utilisation de champignons et autres organismes antagonistes à l'ergot, aux moisissures nivéales, au piétin-échaudage et à d'autres maladies.**

Cote: 36 16 13 6 = 71

<u>Recherche à court et moyen terme</u> (1 à 4 ans)

8. Régie de la culture des céréales

8.1 **Méthodes de régie intensive**
- raccourcisseurs de paille
- fongicides en végétation et en traitement de semence
- herbicides
- irrigation
- doses d'engrais
- méthodes de semis et de récolte
- densité du semis et du dose de fertilisation sur l'uniformité de la maturation.
- études de rentabilité

Cote: 47 17 17 9 = 90

8.2 **Les semis hâtifs de céréales**
- méthodes nouvelles de semis
- préparation du sol
- taux de semis selon les espèces et les variétés
- temps de semis selon les espèces et les variétés
- enrobage des semences
- dormance

8.3 Céréales d'automne en mélange: avantages et inconvénients (en fonction de l'alimentation animale). Survie, rendement, facilité de récolte.

8.4 Méthodes de semis comme plante-abri.

Cote: 44 14 15 9 = 82

9. Régie des engrais fertilisants

9.1 Calibrer les méthodes d'analyse des sols en regard de la culture des céréales
- déterminer les quantités optimales de N, P_2O_5, et K_2O à appliquer au sol pour obtenir les meilleurs rendements.

9.2 Etudier l'effet d'applications fractionnées d'azote sur les rendements du blé et de l'orge
- détermination de la dose optimale de N à appliquer selon l'espèce, la date de semis et les cultivars afin d'obtenir un rendement optimum (faire ces études dans les régions où la culture se pratique actuellemment).
- déterminer le ou les stades de croissance où il est préférable d'appliquer l'azote pour obtenir des rendements optimaux.
- bilan azoté global du blé et de l'orge.

9.3 Etude comparative des applications d'engrais conventionnels et d'engrais liquides sur les céréales.

9.4 Revision nécessaire des tests de calibration en fonction des cultivars modernes plus résistants à la verse et en fonction des nouvelles méthodes de culture qui incluent la régie intensive.

9.5 Etude du potentiel d'application du D.R.I.S. (analyse foliaire) pour ajuster la fertilisation exactement aux besoins des céréales à divers stades de croissance en cours de saison.

Cote: 44 14 16 8 = 82

10. Régie des mauvaises herbes

10.1 Contrôle chimique des mauvaises herbes dans les céréales
- sur les mauvaises herbes à feuilles larges et graminées annuelles

- particulièrement, folle avoine, spargoute, ortie royale, souchet, chiendent, pied-de-coq, sétaire, prêle des champs

- en relation avec diverses méthodes culturales10.2Régie des populations de mauvaises herbes (réaction des mauvaises herbes à différentes pratiques agronomiques en relation avec la culture des céréales)

10.2 Régie des populations de mauvaises herbes (réaction des mauvaises herbes à différentes pratiques agronomiques en relation avec la culture des céréales)

- évaluer l'importance du mode, date et taux de semis sur les mauvaises herbes

- mesurer l'effet des différents éléments fertilisants sur les mauvaises herbes (à la fois fertilisation organique et inorganique)

- étudier l'effet des rotations sur les mauvaises herbes et les céréales

10.3 Inventaire des mauvaises herbes dans les céréales

- établir leur importance (mesures quantitatives)

- mesurer leurs effets sur le rendement et la qualité (modèle)

- surveiller les nouvelles introductions de mauvaises herbes et l'extension d'aire de certaines espèces

Cote: 43 13 12 8 = 76

11. Régie des sols

11.1 Régie en vue de la conservation du sol

Déterminer les pratiques (antécédents culturaux, culture du sol, matière organique) qui minimisent l'érosion et le compactage. Comparer les céréales de printemps aux céréales d'automne à ce point de vue.

11.2 Régie en vue de conserver la teneur en eau utile des sols

Effet des antécédents culturaux, relation entre la texture et la structure du sol et la teneur en eau du sol et son incidence sur les différentes espèces de céréales. Comparer les céréales de printemps aux céréales d'automne quant à leurs déficits d'eau dans diverses zones du Québec, en développant un modèle bioclimatique apte à prédire le potentiel de chaque champ.

Cote: 43 13 12 8 = 76

12. Lutte contre les maladies (fusarioses, helminthosporioses et septorioses, jaunisse nanisante de l'orge)

12.1 Inventaire des principales maladies.

12.2 Epidémiologie (septoriose de l'avoine et du blé, bipolariose de l'orge, fusariose du blé, infection des grains par les pathogènes, maladies du pied des céréales).

12.3 Lutte chimique contre les maladies des céréales: modèles de prévision des besoins de traitement en fonction de critères bioclimatiques. Inventaire des fongicides utilisables contre les principales maladies et mise au point de leur usage en régie intégrée.

Cote: 50 16 17 9 = 92

13. Insectes et virus dans les céréales

13.1 Epidémiologie et répression du BYDV et de ses effets secondaires (prédisposition aux maladies fongiques, baisse de rusticité dans le cas des céréales d'automne).

13.2 Inventaire des insectes causant des dommages aux céréales, seuils de la nuisibilité et mesures de contrôle.

Cote: 42 13 13 8 = 76

14. Lutte contre les oiseaux

14.1 Inventaire des dommages.

14.2 Moyens de lutte.

Cote: 35 14 14 5 = 68

15. Mise au point d'équipements de battage et de nettoyage spécialement adaptés à la production de semences des céréales

Cote: 32 11 11 7 = 61

16. Récolte et entreposage

16.1 Déterminer les conditions optimales de récolte et d'entreposage pour produire des grains de qualité.

16.2 Déterminer les conditions optimales pour la récolte et l'entreposage d'orge humide. Vérifier le procédé de différents types d'entreposage et de procédés de conservation: en silo, en sacs, sous plastique avec acide propionique, etc.

Cote: 38 16 14 7 = 75

CULTURES ABRITEES - SECTION FLORICULTURE

Recherche à court et à moyen terme

1. **Régie de production des plantes annuelles**

   1.1 Utilisation des régulateurs de croissance.

   1.2 Recherche de technique permettant de réduire le temps de culture de certaines annuelles telles que le bégonia, les impatiens et les pétunias. (Utilisataion de "multicellules", substrats et supports de culture, éclairage artificiel et mécanisation).

   Cote: 42 15 16 8 = 81

2. **Régie de culture des plantes tropicales**

   2.1 Recherches de techniques d'acclimatation rencontrant les exigences des plantes à la sortie de la serre.

   2.2 Etude des procédés de démarrage des plantes (multiplicatioon, culture in vitro, enracinement, etc...).

   2.3 Exigences culturales (fertilisation, arrosage, milieu de température de l'air et du sol).

   2.4 Eclairage d'appoint.

   2.5 Production d'espèces en pot de 7,5 cm (3 po) et 10 cm (4 po) le plus rapidement possible.

   Cote: 40 15 15 8 = 78

Malgré la forte compétition de l'extérieur, certains secteurs du marché de la plante tropicale offrent un potentiel de culture au Québec. Ce sont: la culture des jeunes plantes, plantules et boutures enracinées et l'acclimatation des plantes importées. Ces types de cultures sont en voie de développement chez les producteurs en serre québécois. Etant donné l'importance grandissante que la plante tropicale prend dans les aménagements intérieurs, la demande s'oriente vers des choix plus diversifiés et plus adaptés d'espèces.

3. Régie de culture des potées fleuries

3.1 Eclairage d'appoint (durée, intensité et qualité d'éclairement, aspects physiques et physiologiques).

3.2 Enrichissement carbonné (durée et doses, aspects physiologiques)

3.3 Exigences culturales (fertilisation, substrat, etc...).

3.4 Recherche de cultivars et/ou d'espèces ayant des exigences thermiques plus faibles et/ou des capacités d'acclimatation à des températures réduites. (i.e. se situant entre 10 et 15^0 C).

3.5 Systèmes d'irrigation ("marée haute - marée basse" et autres).

Cote: 45 16 18 8 = 87

Dans le secteur des potées fleuries, la compétition est forte et l'information existante ne s'applique pas directement à la production québécoise. Toutefois, les producteurs peuvent avantageusement compétionner les marachés extérieurs du point de vue qualité. Certaines cultures telles que le géranium, le poinsettia, le chrysanthème, le Gerbera, la rose miniature, la Primula et le Cyclamen etc., qui demandent peu d'énergie thermique sont intéressantes et devraient être développées.

4. Régie des fleurs coupées

4.1 Eclairage d'appoint (durée, intensité et qualité d'éclairement, aspects physiques et physiologiques).

4.2 Enrichissement carbonné (durée, doses et aspects physiologiques).

4.3 Techniques culturales (refroidissement et chauffage du sol, taille, pinçage, etc.).

4.4 Exigences culturales (fertilisation, arrosage, substrats, etc.).

4.5 Recherche de cultivars et/ou d'espèces ayant des exigences thermiques plus faibles (i.e. se situant entre 10 et 15^0 C).

4.6 Amélioration de la durée de vie en vase (solution de conservation, lumière, température, etc.).

Cote: 48 17 17 9 = 91

Le secteur de la fleur coupée semble vouloir prendre de l'ampleur au Québec. L'éclairage d'appoint et l'enrichissement carboné sont des techniques importantes dans la production de la rose coupée. Etant donné la situation géographique de notre province, il faut penser à introduire des nouvelles espèces telles que l'alstroemeria, le freesia, le lys asiatique, l'anémone, le liatris et les orchidées, qui répondent bien aux techniques précédemment mentionnées et qui ont des exigences thermiques faibles.

Recherche de développement

5. Régie de plantes florales nouvelles à grand potentiel horticole

Cote: 45 16 16 9 = 86

Cette évaluation pourrait permettre de faire connaître des espèces nouvelles en démontrant le potentiel élevé de certaines d'entre elles et ainsi contribuer à développer ce secteur de la serriculture québécoise qui s'approvisionne grandement à l'extérieur de la province.

6. Lutte contre les maladies et les insectes

6.1 Recherche des moyens de lutte intégrée à la floriculture (méthodes culturales, moyens mécaniques, chimiques, biologiques, etc.).

6.2 Evaluation de pesticides.

Cote: 43 16 18 7 = 84

Les cultures florales sont susceptibles aux attaques de plusieurs insectes et maladies. La connaissance incomplète des pesticides et des méthodes culturales, entre autres, occasionnent de nombreuses pertes de rendement pour l'ensemble des productions florales.

7. Contrôle des carences nutritionnelles et des polluants dans les serres

7.1 Analyse des déséquilibres nutritionnels.

7.2 Evaluation des tolérances des fleurs aux polluants (teneur d'un produit dans l'eau, S,F, Cl, etc.) salinité des sols, carences en éléments mineurs ou oligoéléments.

7.3 Recherche des moyens de correction.

Cote: 37 14 18 8 = 77

Tout déséquilibre dans la plante, qu'il soit causé par les conditions environnantes défavorables ou une mauvaise régie entraîne une perte de rendement et de qualité si ce déséquilibre se maintient.

CULTURES ABRITEES - SECTION LEGUMES

Recherche à long terme

1. **Amélioration de la tomate**

1.1 Tolérance aux principales maladies (ex.: pourritures des racines et du collet, viroses).

Cote: 39 13 11 7 = 70

1.2 Rendement.

Cote: 40 14 14 7 = 75

1.3 Qualité (goût, saveur, uniformité).

Cote: 30 12 11 6 = 59

De plus en plus, les producteurs sont aux prises avec des problèmes d'ordre phytopathologique (ex.: pourriture de racines). Celà hypothèque sérieusement le rendement et affecte la rentabilité même de la culture. Le goût de la tomate devient un facteur primordial pour combattre la compétition. Nous sommes cependant conscients des difficultés que comporte ce travail à long terme.

Recherche à court et moyen terme

2. **Régie de production**

2.1 Substrats aartificiels et hydroponie

Cote: 43 15 17 9 = 84

2.2 Eclairage artificiel (Cycle annuel de production, nutrition minérale, relations avec le climat).

Cote: 42 15 15 8 = 80

2.3 Enrichissement carbonné.

Cote: 38 14 14 9 = 75

2.4 Humidité.

Cote: 35 14 14 7 = 70

2.5 Ventilation.

Cote: 32 13 13 8 = 66

2.6 Systèmes de production.

Cote: 38 15 16 8 = 77

2.7 Culture biologique.

Cote: 33 18 13 7 = 71

2.8 Mycorhization des plantes.

Cote: 28 16 11 6 = 61

2.9 Chauffage du sol.

Cote: 25 9 9 7 = 50

2.10 Préparation de transplants.

Cote: 34 12 12 7 = 65

2.11 Nutrition et fertilisation.

Cote: 42 17 18 9 = 86

Il devient primordial d'augmenter le rendement par unité de surface. Il faudra pour cela se servir de techniques de pointe que nous ne maîtrisons pas suffisamment encore. Aux yeux des producteurs, cette recherche est essentielle car elle pourra permettre d'augmenter la rentabilité de leurs entreprises dans un délai acceptable.

3. Protection des cultures

3.1 Maladies racinaires de la tomate.

Cote: 42 17 16 7 = 82

3.2 Lutte biologique des insectes.

Cote: 43 16 15 7 = 81

3.3 Maladies foliaires.

Cote: 37 13 13 7 = 70

3.4 Méthodes et doses d'application des pesticides.

Cote: 41 14 15 7 = 77

3.5 Développement de techniques de diagnostics.

Cote: 39 14 15 8 = 76

L'utilisation de pesticides en serre est dangereuse, coûte cher et ne donne pas toujours les résultats escomptés. Il devient important de s'interroger non pas tant sur l'efficacité du produit, que sur la méthode d'application (type d'appareil, quantité d'eau, etc.). Par ailleurs, les prédateurs et parasites peuvent contrôler raisonnablement bien les niveaux d'insectes nuisibles (ex.: aleurodes, tétranyques); il nous faut connaître davantage les façons de travailler avec ces méthodes.

4. Energie et génie

4.1 Modèles de conservation d'énergie.

Cote: 35 12 12 7 = 66

4.2 Structures des serres.

Cote: 38 14 11 7 = 70

4.3 Système de contrôle du climat.

Cote: 38 14 13 7 = 72

4.4 Couverture thermique et ombrière.

Cote: 37 14 14 7 = 72

4.5 Recouvrements.

Cote: 39 14 13 7 = 73

4.6 Système de brumisation.

Cote: 37 14 13 8 = 72

4.7 Mécanisation des opérations.

Cote: 37 14 14 7 = 72

4.8 Systèmes de chauffage.

Cote: 39 14 13 7 = 73

Recherche de développement

5. **Essais de pesticides**

Cote: 42 16 16 8 = 82

Parallèlement au réseau d'essais de cultivars, un réseau d'essais de pesticides doit être mis en place.

6. **Evaluation de cultivars de tomates, concombres, laitue et piment**

Cote: 41 16 17 10 = 84

Les efforts mis dans le réseau d'essais de cultivars doivent continuer afin d'être en mesure d'informer les producteurs sur les possibilités des différents cultivars.

7. **Méthodes de gestion**

Cote: 42 15 15 8 = 80

8. **Développement de systèmes informatisés en vue d'améliorer la régie des serres et la rentabilité des entreprises**

Cote: 36 14 13 8 = 71

L'informatique est reconnue partout maintenant comme un outil de gestion d'avenir; le secteur serricole doit, lui aussi, regarder de ce côté afin d'évaluer le potentiel que ces nouvelles méthodes peuvent lui apporter.

HORTICULTURE ORNEMENTALE - SECTION PEPINIERE

Recherche à long terme

1. Sélection des espèces indigènes et leur adaptation à la culture

1.1 Tolérances aux différentes conditions environnementales.

1.2 Aspects esthétiques ou utilitaires.

1.3 Résistance aux principaux insectes et maladies.

1.4 Développement de la régie de culture.

Cote: 45 19 19 9 = 92

Plusieurs espèces ornementales présentent un potentiel ornemental fort intéressant. Ces plantes sont cependant adaptées aux conditions environnementales de leur milieu de croissance. En horticulture ornementale, elles sont le plus souvent utilisées en milieu perturbés. La sélection ou l'amélioration génétique de ces plantes nous permettraient de remplacer plusieurs espèces ou variétés exotiques présentant des problèmes d'adaptation à nos conditions de production et d'utilisation spécifiques.

Ces végétaux seraient particuliers aux producteurs québécois, ce qui leurs permettraient de prendre en main une plus grande part du marché intérieur et d'opérer une percée sur les marchés extérieurs. Pour ce faire, toutes les catégories de végétaux (arbres, arbustes, plantes rampantes ou prostrées...) sont considérées comme importantes.

Cependant, la priorité de recherche devrait être accordée aux genres ou espèces suivants: Acere, Amelanchier, Cornus alternifolia, Fraxinus americana, Juniperus communis, Lonicera et Viburnum. Enfin, compte tenu de la demande grandissante pour le "Cèdre à haie" (Thuya occidentalis), on devrait mettre une emphase toute particullière sur la sélection et la régie de multiplication de cette plante.

2. Amélioration génétique par sélection des espèces et des variétés exotiques[1] et développement de leur régie de culture

2.1 Tolérance aux différentes conditions environnementales du Québec.

2.2 Aspects esthétiques ou utilitaires.

2.3 Résistance aux principaux insectes et maladies se retrouvant au Québec.

2.4 Développement de la régie de culture.

Cote: 45 19 19 9 = 92

Ces plantes n'ont pas toujours été sélectionnées en fonction de leur adaptation aux conditions environnementales du Québec mais plutôt en fonction de leur aspect esthétique, de leur disponibilité et de leur popularité sur les marchés extérieurs.

Afin de permettre aux pépiniéristes Québécois de répondre à la demande du marché en fournissant des végétaux mieux adaptés, il serait nécessaire d'améliorer génétiquement par sélection les principales espèces et variété exotiques suivantes: Buddleia, Cotoneaster (type rampant), Elsholtzia, Euonymus fortunei, Forsythia, Mahonia repens, Salix caprea (type pleureur), Weigela.

3. **Amélioration génétique par hybridation des espèces et des variétés exotiques et développement de leur régie de culture**

3.1 Tolérance aux différentes conditions environnementales du Québec.

3.2 Aspects esthétiques ou utilitaires.

3.3 Résistance aux principaux insectes et malaides se retrouvant au Québec.

3.4 Développement de la régie de culture.

Cote: 40 19 19 7 = 85

Une très grande majorité des cultivars d'espèces ornementales utilisées au Québec n'ont pas été développés au Québec. Des travaux d'hybridation permettraient d'obtenir des végétaux mieux adaptés à nos conditions et nous donneraient accès aux marchés de l'exportation.

---

[1] Espèces ou variétés exotiques sont définies comme provenant d'une flore différente de celle du Québec.

3.4 Développement de la régie de culture.

Cote: 40 19 19 7 = 85

Une très grande majorité des cultivars d'espèces ornementales utilisées au Québec n'ont pas été développés au Québec. Des travaux d'hybridation permettraient d'obtenir des végétaux mieux adaptés à nos conditions et nous donneraient accès aux marchés de l'exportation.

4. Fixation symbiotique par les micorhizes pour les arbres et arbustes les plus utilisés

4.1 Sélection de lignées de micorhizes plus virulentes et efficaces dans la fixation.

4.2 Déterminer les milieux plus propices à l'utilisation des micorhizes.

Cote: 35 17 16 6 = 74

L'utilisation des micorhizes peut améliorer la croissance des plantes ligneuses en facilitant l'absorption de certains éléments nutritifs majeurs et ainsi réduire les temps de production.

Recherche et développement à court et moyen terme

5. Techniques de désherbage des cultures en contenants

5.1 Evaluer sous nos conditions les herbicides convenant à la culture des arbres et arbustes cultivés en contenants.

5.2 Etablir les dosages adaptés aux substrats.

5.3 Classer les végétaux ligneux selon leur tolérance aux principaux herbicides.

Cote: 48 15 18 9 = 90

La répression des plantes nuisibles en pépinière augmente considérablement les coûts de production. L'utilisation adéquate d'herbicides permettrait de réduire ces coûts et d'améliorer l'efficacité de la production.

6. Techniques de désherbage des cultures en champs

6.1 Evaluer sous nos conditions les herbicides convenant à la culture des arbres et arbustes cultivés en plein champ.

6.2 Etablir des dosages adaptés aux divers types de sol.

6.3 Classer les végétaux ligneux selon leur tolérance aux herbicides.

Cote: 45 15 18 9 = 87

La répression des plantes nuisibles en pépinière augmente considérablement les coûts de production. L'utilisation adéquate d'herbicides permettrait de réduire ces coûts et d'améliorer l'efficacité de la production.

7. Protection hivernale versus survie/qualité

7.1 Evaluer les divers types de protection hivernale pour assurer une croissance maximale au moment de la période de croissance.

7.2 Evaluer les divers types de protection hivernale en regard de leur qualité (apparence) au moment de la vente et de leur reprise.

Cote: 48 15 17 8 = 88

Assurer une protection hivernale adéquate aux espèces ligneuses ornementales constitue une des contraintes majeures au développement des cultures en contenants. Cette culture présente un intérêt certain et constitue un outil important dans la prise en charge de cette industrie florissante pour les producteurs.

8. Régie des plantes cultivées en contenants

8.1 Déterminer des substrats adaptés à la culture des végétaux ligneux, tenant compte des coûts et de la disponibilité régionale des composants.

8.2 Déterminer les méthodes de fertilisation les plus adéquates et établir des cédules de fertilisation appropriées aux divers substrats et aux grands groupes de végétaux ligneux.

Cote: 48 17 17 8 = 90

Les pépiniéristes québécois ont un urgent besoin d'informations techniques précises relatives aux substrats de culture et à la fertilisation adaptée à ces substrats.

9. Fertilisation des arbres et arbustes ornementaux cultivés en champ

9.1 Déterminer les exigences nutritives optimales des végétaux ligneux ornementaux.

9.2 Déterminer une calibration des sols permettant d'obtenir des grilles de fertilisation mieux adaptées aux exigences des végétaux ligneux ornementaux.

Cote: 43 15 16 9 = 83

Au Québec, la fertilisation des végétaux ligneux ornementaux s'est surtout inspirée de recommandations européennes ou américaines.

Il devient impératif de préciser les besoins nutritifs des espèces ornementales ligneuses sous nos conditions et de produire des recommandations qui tiennent compte de la nature des sols.

10. Multiplication des végétaux ligneux

10.1 Développer d'autres techniques de multiplication pour les plantes difficiles à enraciner ou habituellement greffées. Ex: les genres Acer, Juniperus, Picea et Pinus.

10.2 Définir des repères phénologiques qui correspondent aux périodes les plus favorables pour le prélèvement des boutures.

10.3 Etudier l'effet des régulateurs de croissance en vue d'un enracinement plus rapide et efficace.

10.4 Etudier les effets d'un appoint de lumière sur l'enracinement des boutures.

Cote: 43 19 18 6 = 86

Malgré l'expérience acquise par les pépiniéristes québécois en multiplication des végétaux ligneux, de nombreuses zones grises subsistent dans les domaines suivants: périodes de prélèvement des boutures, potentiel d'enracinement de plusieurs plantes, utilisation des régulateurs de croissance, efficacité de l'éclairage artificiel, etc...

11. Développement de méthodes de lutte antiparasitaire

11.1 Identifier, prévenir et contrôler certains problèmes spécifiques importants tels que:

- Dépérissement des Juniperus,
- Jaunissement des Thuja,
- Brûlure des Sambucus.

Cote: 40 19 18 7 = 84

Les problèmes d'ordre physiologique, pathologique ou entomologique causent des pertes importantes aux pépiniéristes québécois et ceux-ci ne trouvent pas de réponses adéquates pour contrer plusieurs types de dommages du genre dépérissement: décoloration du feuillage, brûlure, etc.

12. Effets de la pollution atmosphérique

12.1 Identifier les divers symptômes et dommages aux végétaux ligneux ornementaux liés à la pollution atmosphérique.

12.2 Etudier le mode d'action des principaux polluants.

12.3 Déterminer les zones de pollution sur le territoire québécois.

12.4 Déterminer les cultivars les plus résistants.

Cote: 45 19 19 8 = 91

La pollution atmosphérique atteint tous les végétaux et tout particulièrement les plantes ornementales ligneuses car ces dernières sont surtout produites à proximité et utilisées dans les grands centres urbains.

LEGUMES

1. Amélioration

1.1 Crucifères.

1.1.1 Résistance à la hernie.

1.1.2 Augmentation de la qualité et du rendement.

Cote: 42 13 15 7 = 77

La superficie en crucifères continue à augmenter. La hernie est leur principale maladie et elle est une menace constante. La rotation est une méthode de lutte de plus en plus difficile à suivre et de moins en moins économique.

1.2 Tomate de transformation et dérivés; augmentation de la qualité et du rendement et de la résistance aux maladies

Cote: 40 10 12 8 = 70

Quoique limitée actuellement, la culture de la tomate de transformation offre un bon potentiel de développement. Une poursuite des efforts apportés jusqu'à maintenant pourrait donner des cultivars encore mieux adaptés à notre climat.

2. Evaluation de cultivars

2.1 Légumes d'importance économique.

Cote: 48 16 18 10 = 92

Les informations apportées par le nouveau réseau d'essai ne font que souligner l'aspect essentiel d'une telle recherche de développement où les besoins demeurent considérables et primordiaux.

2.2 Ail.

Cote: 35 14 12 8 = 69

Des cultivars bien adaptés et résistants aux maladies virales pourraient permettre le développement de cette production.

2.3 Choux résistants à la fusariose et bon pour l'entreposage.

Cote: 41 12 13 6 = 72

L'utilisation de cultivars résistants est le seul contrôle efficace de la fusariose. Cependant les cultivars résistants disponibles actuellement n'offrent pas toutes les qualités recherchées.

2.4 Brocoli pour semis à haute densité.

Cote: 40 15 15 9 = 79

Pour développer le marché d'exportation, des cultivars bien adaptés à la culture à haute densité pour l'attachage doivent être sélectionnés.

2.5 Tomate pour la transformation.

Cote: 40 10 12 8 = 70

De tels essais peuvent complémenter le travail d'amélioration génétique de cette culture.

2.6 Choux de Bruxelles, brocolis, chous fleurs pour la congélation.

Cote: 40 15 15 9 = 79

3. Production de légumes de primeur (laitue, tomate, concombre, piment, maïs, céleri, melon, aubergine)

3.1 Production de plants.

Cote: 40 17 17 9 = 83

Besoins de perfectionner la production de transplants en multicellules et leur régie (densité, fertigation, etc.).

3.2 Paillis de plastique.

Cote: 38 14 15 9 = 76

Besoins d'adapter à cette technique de plus en plus répandue les modes des fertilisation, d'irrigation, de contrôles herbicides, etc..

3.3 Petits tunnels.

Cote: 36 15 16 8 = 75

Il y a lieu d'améliorer la technique d'installation de ces tunnels. De plus, en dépit des matériaux perforés, il demeure des problèmes à résoudre quant à la ventilation et la pollinisation.

3.4 Bâches à plat.

Cote: 43 15 16 9 = 83

Cette technique prometteuse aurait avantage à être essayée pour le céleri, la laitue, les haricots, les carottes, les radis et les épinards.

L'occupation des marchés sur une plus longue période constitue un moyen assuré de pouvoir accroître nos superficies pour plusieurs légumes. Le secteur des cultures de primeur nécessite une recherche de développement pour éviter trop d'erreurs et progresser plus sûrement.

4. Régie des cultures

4.1 Brise-vent et plantes abri: gestion culturale des sols

Cote: 47 13 14 8 = 82

Besoins d'essais de brise-vent tant naturels qu'artificiels; sol minéral et organique; tant pour la prévention de l'érosion que pour favoriser la hâtivité et l'augmentation des rendements.

4.2 Irrigation

Cote: 40 16 14 9 = 79

L'évaluation des besoins en eau des légumes sous nos conditions. Les méthodes les plus appropriées de les satisfaire: irrigation souterraine, contrôle de la nappe d'eau en sol organique.

4.3 Asperge (façon culturale).

Cote: 40 12 12 9 = 73

Les difficultés éprouvées à obtenir et à maintenir de bons rendements demeurent un obstacle au développement de cette culture. Il y aurait lieu de répertorier et d'éprouver les méthodes favorisant une bonne implantation et une meilleure survie de ce légume. L'apparition de nouveaux cultivars tolérants à la furariose, la réorientation vers cette culture des producteurs de tabac entraîneront une augmentation des superficies.

4.4 Brocoli à haute densité.

Cote: 40 16 14 9 = 79

Pour mieux répondre au besoin des marchés outre-frontières, des techniques de régie des plantations à haute densité doivent être mises au point.

5. Fertilisation

5.1 Recherche des normes DRIS (diagnostic and recommandation integrated system) pour la fertilisation raisonnée des cultures.

Cote: 45 15 19 9 = 88

L'établissement de ces normes permettrait d'intégrer les analyses du sol et du feuillage dans le diagnostic précis des carences et excès des minéraux, en identifiant le stade propice d'intervention et en évitant les fertilisations injustifiées.

5.2 Applications massives de purin

Cote: 40 15 13 7 = 75

L'emploi de purin de porc à fortes doses s'accroit dans certaines régions maraîchères. Il y a lieu de considérer non seulement les apports d'éléments majeurs, mais l'effet de telles applications sur la structure du sol, son équilibre chimique, la toxicité en éléments mineurs.

5.3 Fertilisation en sols très riches en éléments fertilisants.

Cote: 42 14 14 8 = 78

La plupart des cultures de légumes sont en rotation avec d'autres cultures de légumes. Les quantités d'engrais employées font qu'on se retrouve souvent à des niveaux de fertilité considérablement supérieurs à ceux pour lesquels il y a eu calibration. Il y a parfois risque de déséquilibre majeur.

6. Conservation des légumes

Cote: 40 13 15 8 = 76

Une meilleure connaissance de la physiologie et des maladies de certains légumes, de même que l'essai de techniques d'entreposage appropriées

pourraient assurer une conservation prolongée avec une meilleure qualité pour plusieurs espèces: choux, chou-fleur, choux de bruxelles, céleri, poireau, rutabaga, haricot, carotte, panais, betterave.

7. Evaluation de pesticides

7.1 Régie des traitements et dosages.

Cote: 45 15 18 8 = 86

L'apparition de nouveaux ennemis, le développement de résistance par les ennemis, la disparaition de certains pesticides rendent indispensables ce travail. Les recommandations devraient toujours se baser sur des résultats d'essais (entomologie, phytopathologie).

7.2 Mode d'application.

Cote: 42 14 12 8 = 76

Nouvelles méthodes d'application: atomiseurs, charges électrostatiques, applicateurs à mèche. Utilisation optimale des pulvérisateurs et évaluation de l'efficacité réelle des traitements.

7.3 Evaluation de fongicides pour l'entreposage.

Cote: 38 12 14 8 = 72

Un meilleur contrôle des maladies d'entreposage pourrait prolonger l'entreposage du chou, des carottes, du rutabaga, du poireau et du céleri.

7.4 Protection des insectes utiles.

Cote: 38 15 14 8 = 75

Aspect important non seulement dans le traitement du maïs-sucré, mais aussi des cucurbitacées.

7.5 Pesticides pour cultures légumières secondaires.

Cote: 38 16 12 8 = 74

Quoiqu'une des difficultés majeures dans ce domaine est au niveau de l'industrie des antiparasitaires, certains essais pourraient apporter des réponses aux problèmes de contrôle des ennemis dans le poireau, l'aubergine, l'ail, le persil, etc...

7.6 Evaluation des traitements de semence pour l'oignon, la carotte, les crucifères et le céleri.

Cote: 38 15 14 8 = 75

Le Thiram, le Captan et le Pro-Gro sont les principaux fongicidees homologués pour les semences de légumes. Des essais avec d'autres fongicides pourraient permettre leur homologation et l'importation de semences traités avec de tels produits.

8. Lutte intégrée et dépistage des ennemis des légumes

Cote: 45 15 16 9 = 85

L'évaluation de seuils d'intervention est un aspect essentiel de l'emploi rationnel des antiparasitaires. Les cultures où il reste le plus de travail à faire sont le chou-fleur, le brocoli, la laitue, le maïs-sucré, le piment.

9. Phytopathologie des légumes

9.1 Crucifères (hernie, maladies d'entreposage, fusariose, nervation noire).

Cote: 45 14 14 8 = 81

9.2 Asperge (complexe de dépérissement; fusariose).

Cote: 40 16 12 8 = 76

9.3 Laitue (mildiou, affaissement sclérotique, pourriture basale).

Cote: 40 15 12 8 = 75

9.4 Poireau (graisse bactérienne; stries).

Cote: 35 15 12 8 = 70

9.5 Carottes et rutabagas (maladies d'entreposages et du feuillage de la carotte).

Cote: 42 14 14 8 = 78

9.6 Tomates, piment et haricots (maladies bactériennes).

Cote: 40 13 14 8 = 75

10. Entomologie des légumes

10.1 Carotte.

10.1.1 Charançon et mouche: dépistage, seuils, cultivars résistants.

Cote: 40 10 12 10 = 72

10.1.2 Lutte biologique contre le charançon de la carotte.

Cote: 45 15 14 8 = 82

Utilisation de parasites des oeufs et de nématodes.

10.2 Céleri (punaise terne, pucerons et cicadelle; seuils, lutte et cultivars).

Cote: 40 10 15 9 = 74

10.3 Crucifères (mouche du chou, piéride, plutelle, arpenteuse et pucerons; dépistages et seuils. Thrips dans le chou d'entreposage. Punaise terne dans le choux-fleur et le brocoli).

Cote: 45 15 15 9 = 84

10.4 Haricot (pyrale et puceron du pois).

Cote: 40 15 15 8 = 78

10.5 Laitue (pucerons, punaise terne et cicadelle; seuils d'intervention).

Cote: 40 18 14 8 = 80

10.6 Maïs-sucré (pyrale, chrysomèle des racines, légionnaire et pucerons; seuils et lutte biologique).

Cote: 40 16 14 8 = 78

10.7 Piment et aubergine (pyrale, pucerons, punaise terne et doryphore; dépistage et seuils).

Cote: 38 18 13 8 = 77

10.8 Radis (mouche du chou).

Cote: 30 12 10 8 = 60

10.9 Insectes utiles (protection de ces insectes; rentabilité de leur utilisation délibérée).

Cote: 38 15 14 8 = 75

11. Virologie des légumes

11.1 Ail (purification de la semence).

Cote: 35 14 12 8 = 69

11.2 Poireau (identification et contrôle des viroses).

Cote: 30 16 10 6 = 62

11.3 Piment et tomate (identification et contrôle des viroses).

Cote: 38 15 12 7 = 72

12. Malherbologie des légumes

12.1 Méthodes d'évaluation des pertes et seuils de nuisibilité.

12.2 Essais de nouveaux herbicides.

12.3 Contrôle des mauvaises herbes dans les cultures légumières secondaires.

Cote: 45 15 18 8 = 86

Les cultures présentant le plus de problèmes sont l'asperge, les crucifères, les cucurbitacées, l'ail, le poireau, l'oignon,la betterave, l'épinard et la rhubarbe. Les mauvaises herbes les plus difficiles à contrôler sont le souchet, la prêle, le galinsoga cilié, le bident, l'as-

clépiade et la vesce jargeau. Des problèmes particuliers résultent lors du retrait de certains produits, comme le "Randox" dans l'oignon.

13. Nématologie des légumes

13.1 Carotte.

13.1.1 Cultivars résistants.

13.1.2 Seuil.

13.1.3 Répression, méthodes culturales, chimiques et biologiques.

Cote: 41 15 15 8 = 79

13.2 Autres légumes.

13.2.1 Céleri (seuil).

13.2.2 Laitue (seuil).

13.2.3 Autres cultures (inventaire).

Cote: 40 14 14 7 = 75

14. Lutte aux vertébrés nuisibles (marmottes, oiseaux, ratons-laveurs)

14.1 Inventaire et dommages.

14.2 Moyens de contrôle.

Cote: 35 14 11 6 = 66

PETITS FRUITS

Recherche long terme

1. **Amélioration génétique des petits fruits (fraise pour la transformation, framboise et bleuet)**

   Cote: 39 13 15 7 = 74

Recherche de développement

2. **Lutte contre les insectes et autres invertébrés**

   2.1 Dynamique des populations.

   2.2 Seuils d'intervention.

   2.3 Lutte intégrée et techniques de dépistage.

   2.4 Evaluation de produits phytosanitaires.

Les principaux ennemis à étudier pour la fraise: tordeuse, noctuelle, vers gris, charençon de la racine, acariens, limace, punaise terne vs production continue; pour la framboise:
punaise terne, anthonome.

Cote: 40 15 14 8 = 77

3. **Lutte contre les vertébrés nuisibles**

   3.1 Dynamique des populations.

   3.2 Seuils d'intervention.

   3.3 Lutte intégrée.

   3.4 Evaluation de produits phytosanitaires.

Pour le bleuetier et la vigne, les oiseaux sont les principaux ennemis.

Cote: 33 13 13 7 = 66

4. **Lutte contre les maladies**

4.1 Ecologie.

4.2 Seuils d'intervention.

4.3 Lutte intégrée et techniques de dépistage.

4.4 Evaluation de produits phytosanitaires.

La stèle rouge et la pourriture noire des racines sont les deux principales maladies du fraisier: rouille jaune tardive est également à étudier pour le framboisier.

Cote: 40 16 15 9 = 80

5. **Lutte contre les mauvaises herbes**

5.1 Ecologie.

5.2 Seuils d'intervention.

5.3 Lutte intégrée.

5.4 Evaluation des produits phytosanitaires.

Au niveau du fraisier, les cultivars à production continue sont ceux sur lesquels il faut porter le plus d'attention.

Cote: 38 15 15 7 = 75

6. **Evaluation de cultivars (incluant cv. d'origine "in vitro")**

6.1 Rusticité.

6.2 Rendement.

6.3 Qualité.

6.4 Résistance aux ravageurs et maladies.

Cote: 40 15 15 8 = 78

Pour le bleutier nain on recherche la productivité; pour le bleutier en corymbe, la rusticité; pour le framboisier, la productivité, la rusticité, les cv. remontants et cv. d'origine in vitro; finalement pour les fraisiers: le cv. à production continue, le cv. d'origine in vitro et les cv. destinés à la transformation.

7. Evaluation de cultivars d'espèces mineures (groseiller, kiwi (A. Arguta), gadelier)

7.1 Rendement.

7.2 Rusticité.

7.3 Qualité.

7.4 Résistance aux maladies.

Cote: 28 14 9 7 = 58

8. Etude de marché

Principalement pour la fraise hâtive produite sous tunnel et pour la fraise tardive obtenue de cultivars à production continue.

Cote: 34 14 14 7 = 69

Recherche a court et a moyen terme

10. Régie de production du fraisier

10.1 Systèmes de plantation.

10.2 Fertilisation et fertigation.

10.3 Irrigation.

10.4 Forçage ou production différée.

10.5 Hivernement.

Cote: 42 17 17 8 = 84

Petits fruits

Les sujets à étudier sont: fraisiers à production contiue, standards foliaires, plates-bandes d'attente, éléments mineurs, paillis flottants et bâches, utilisation de l'urée, tunnels, fertilisation foliaire, paillis de fond, seuil du stress hydrique, production sur billons, pollinisation et pesticides.

11. Régie du fraisier pour fins de transformation

11.1 Systèmes de plantation.

11.2 Fertilisation.

11.3 Mode de récolte.

Cote: 40 17 17 8 = 82

Etudes dirigées vers la plantation en couverture totale.

12. Plants de fraises

Cote: 36 16 16 7 = 75

Dates de récolte, entreposage et conservation et acclimation de plants d'origine "in vitro".

13. Régie du framboisier

13.1 Pratiques d'entrainement.

13.2 Taille et densité.

L'époque de l'éclaircissage est la partie à privilégier.

Cote: 33 14 12 7 = 66

14. Régie du bleuetier (principalement le bleuetier nain)

14.1 Systèmes de plantation.

14.2 Fertilisation.

14.3 Irrigation.

Cote: 35 13 13 7 = 68

15. Manutention après récolte des petits fruits

15.1 Emballage.

15.2 Entreposage.

15.3 Prérefroidissement.

Cote: 32 15 15 8 = 70

PLANTES FOURRAGERES

Recherche à long terme

1. **Amélioration de la luzerne**

1.1 Rendement, persistance et survivance à l'hiver incluant la résistance au froid.

1.2 Tolérance aux maladies y compris le développement de techniques de sélection.

1.3 Développement d'un système racinaire plus accentué permettant une meilleure assimilation de l'azote fixé et une plus grande absorption des éléments fertilisants.

1.4 Développement d'une luzerne d'implantation plus rapide, utilisable pour la conservation des sols.

Cote: 50 18 18 7 = 95

Le développement d'une luzerne plus résistante et à haut rendement est l'objectif visé. La sélection pour la survivance à l'hiver, la résistance au froid et la tolérance aux maladies sont les moyens à privilégier pour rencontrer cet objectif. L'apparition de la verticilliose au Québec commande qu'un effort accrû soit mis dans le développement de cultivars résistants puisque c'est le seul moyen pratique de contrôler cette maladie qui est potentiellement très dévastatrice.

2. **Amélioration du trèfle rouge**

2.1 Persistance (longévité) et rendement.

2.2 Tolérance aux maladies.

2.3 Production de semence.

Cote: 50 15 16 5 = 86

Le problème de persistance est pour une bonne part associé à la présence de maladies. La sélection pour une grande tolérance aux maladies racinaires devrait permettre l'obtention de cultivars plus résistants.

3. Amélioration du trèfle blanc Ladino

3.1 Persistance.

3.2 Augmentation du rendement et de sa facilité d'association.

Cote: 40 15 12 6 = 73

Le développement de cultivars plus persistants devrait à long terme améliorer la qualité des pâturages.

4. Amélioration du lotier

4.1 Accroissement de la vigueur à l'établissement et lors de la repousse.

4.2 Augmentation du rendement.

4.3 Diminution de la déhiscence des gousses (égrenage).

Cote: 30 12 12 5 = 59

Le faible pouvoir de compétition à l'établissement et la repousse est le facteur qui limite l'utilisation de cette espèce dans les mélanges fourragers pour la production de foin et de pâturage.

5. Amélioration de la fléole des prés

5.1 Accroissement de la qualité: digestibilité et ingestibilité (consommation volontaire).

5.2 Meilleure efficience de l'utilisation des fumures azotées.

5.3 Augmentation et étalement du rendement (meilleur regain).

Cote: 50 18 18 7 = 93

Un accroissement de la teneur en protéines brutes et de la digestibilité de la fléole (pour un stade de croissance donné) serait d'une importance considérable pour l'agriculture québécoise. De même, il faudrait identifier les facteurs qui limitent l'ingestibilité de la fléole.

6. **Amélioration du brome**

6.1 Etalement de la production par sélection de cultivars de maturité différente (hâtif et tardif).

6.2 Meilleure efficience de l'utilisation des fumures azotées.

6.3 Amélioration de la qualité (voir fléole).

6.4 Augmentation du rendement.

Cote: 40 15 16 6 = 77

Le développement de cultivars de brome de maturités différentes doit être favorisé. Ceci permettrait d'augmenter la souplesse d'exploitation de l'espèce.

7. **Amélioration du dactyle**

7.1 Survivance à l'hiver.

7.2 Etalement de la maturité (hâtif et tardif).

7.3 Augmentation du rendement.

7.4 Tolérance à la pourriture nivéale.

Cote: 35 15 12 6 = 68

La survivance à l'hiver est le problème majeur rencontré chez le dactyle. Ce caractère devrait être celui à améliorer en premier lieu.

Recherche à court terme et à moyen terme

8. **Etablissement des plantes fourragères**

8.1 Réduction de la compétition par les mauvaises herbes (ortie royale et spargoute).

8.2 Préparation du sol (avec ou sans labour, hersage, etc.).

8.3 Rénovation et remise en valeur des prairies et pâturages (espèces, modes, temps).

8.4 Modes de semis:
- Nouvelles espèces comme plante-abri.
- Semis du brome.
- Fertilisation en bande.

Cote: 45 16 16 8 = 85

L'établissement des plantes fourrragères est un sujet de recherche important puisque c'est la première étape de la production herbagère. Les mauvaises herbes, la préparation du sol, le semis difficile de certaines espèces, le remplacement des céréales comme plante-abri, le semis direct comme moyen de réintroduire les légumineuses dans une prairie de graminées semblent être les principaux problèmes.

9. Régimes d'exploitation des prairies

9.1 Etalement de la période de production et de récolte par l'utilisation de cultivars et d'espèces de maturités différentes.

9.2 Effet de la fréquence de coupe sur le regain, la qualité et la survie.

9.3 Fumure azotée des graminées fourragères (climat, modes de récolte, coupes).

9.4 Fumure minérale d'entretien.

Cote: 45 14 15 10 = 84

Un calendrier de récolte en fonction de la précocité des espèces et des cultivars devient une nécessité lorsqu'on veut allier rendement et qualité. La fréquence de coupe influence la vitesse de repousse, la qualité et le rendement potentiel des cycles et des années subséquents. Il faut déterminer les doses, la période et les méthodes d'application de diverses formes d'azote en fonction de divers régimes d'exploitation. Il importe de fixer la fumure d'entretien (P, K, Mg, S, B et autres éléments) selon les régimes d'exploitation pour éviter les pénuries et les excès selon les sols, le climat et les espèces. Un point négligé de la fumure est son interaction avec la microflore.

10. **Régimes d'exploitation des pâturages**

10.1 Calendrier d'affouragement ("Stock piling") et étalement de la production.

10.2 Choix des espèces et des cultivars à ensemencer en association.

10.3 Types de pâturage, modes et périodes de paissance.

10.4 Fumure minérale (N, P, K, etc.).

Cote: 40 12 13 10 = 75

11. **Récolte et conservation des plantes fourragères**

11.1 Développement et évaluation de conservateurs pour le foin et l'ensilage.

11.2 Valorisation et utilisation des fourrages par les animaux en relation avec l'utilisation de conservateurs et autres produits chimiques.

11.3 Développement et évaluation des techniques alternatives pour le séchage du foin.

11.4 Utilisation des prévisions météorologiques pour améliorer les prises de décision pendant la fenaison.

11.5 Développement et évaluation de systèmes alternatifs de récolte.

Cote: 45 17 17 8 = 87

La récolte et la conservation des fourrages est un problème pratique et important en raison du climat québécois. Les problèmes dans ce domaine se situent surtout au niveau du choix du système de récolte et de conservation et de la qualité des fourrages qui en résulte.

Plantes fourragères

---

12. Utilisation des herbages

12.1 Ingestibilité:
- fertilisation azotée des graminées et ingestion volontaire.

12.2 Qualité des herbages vs produits animaux.

12.3 Espèces et régie vs produits animaux.

Cote: 50 16 17 6 = 89

L'utilisation des plantes fourragères relève surtout du CPAQ mais l'interdépendance entre l'utilisation des herbages par les animaux et la nature des plantes est un sujet très important aux yeux du comité des plantes fourragères. Quels sont les facteurs qui limitent l'ingestibilité des plantes fourragères ? Peut-on les corriger par des moyens physiques, chimiques ou génétiques ? En connaissant les facteurs internes ou externes qui limitent l'efficacité de l'utilisation des plantes fourragères, nous serons mieux placés pour orienter nos travaux d'amélioration des plantes.

13. Utilisation du fumier, des boues d'égoût et des sous-produits de l'industrie sur les plantes fourragères

13.1 Quantités à appliquer, toxicité et salubrité.

13.2 Interaction source espèce animale vs espèce végétales.

13.3 Temps d'application (croissance, pollution).

13.4 Influence sur la composition botanique.

13.5 Influence sur la qualité des plantes.

Cote: 40 15 15 8 = 78

Les problèmes de disposition du fumier et autres déchets ou sous-produits sont importants étant donné que les prairies et pâturages sont des endroits sur la ferme où on peut en disposer. L'influence de ces composés sur le comportement des plantes fourragères doit être établie.

14. Production de semence pédigrée de fléole des prés et trèfle rouge

14.1 Régie de la production (semis, cultivars, fumures, pollinisateurs, insectes, maladies, défoliants, régulateurs de croissance)

14.2 Récolte et séchage.

Cote: 45 10 18 9 = 82

Le Québec est largement déficitaire dans sa production de semence pédigrée de fléole des prés et de trèfle rouge . Les recommandations sont appuyés uniquement sur ce qui a été fait ailleurs sous des conditions de climat et de sols différentes des nôtres.

Recherche de développement

La recherche de développement traite des problèmes qui se présentent de façon constante et continue et dont l'évolution doit être étudiée ou contrôlée.

15. Evaluation de cultivars des mélanges fourragers et de leurs composantes

15.1 Evaluation de cultivars:

Fléole, brome, dactyle, alpiste, millet, sorgho, luzerne, trèfle rouge, trèfle blanc, lotier, etc.

Cote: 50 17 17 10 = 94

15.2 Evaluation et introduction de nouvelles espèces fourragères

Astragale, sainfoin, lupins, choux fourragers.

Cote: 40 15 15 10 = 80

15.3 Evaluation des mélanges fourragers bi ou pluri-spécifiques

Cote: 45 15 10 10 = 80

16. Répression des mauvaises herbes

16.1 Déterminer l'efficacité des herbicides à réprimer les mauvaises herbes tout en précisant les doses, les périodes et les modes d'application qui donneront lieu à une utilisation optimale des produits.

Cote: 50 15 15 10 = 90

16.2 Evaluation de la tolérance des espèces fourragères et des cultivars aux herbicides.

Cote: 50 15 15 10 = 90

16.3 Etude de la persistance, de la remanence et de la mobilité des herbicides dans le sol et dans la plante.

Cote: 45 15 15 8 = 83

17. Etude des coûts financiers et énergétiques de la production des plantes fourragères

Les rapports coûts: bénéfices seront établis en fonction des pratiques agricoles, du niveau de production et de la qualité des plantes fourragères.

Cote: 45 15 15 10 = 85

PLANTES INDUSTRIELLES

Recherche à long terme

1. **Amélioration du maïs**

   1.1 Plus grande précocité.

   1.2 Meilleure résistance à la verse.

   1.3 Résistance aux insectes (particulièrement à la pyrale et à la chrysomèle).

   1.4 Résistance aux maladies foliaires.

   1.5 Meilleur rendement.

   1.6 Rythme de dessication.

   Cote: 40 15 20 5 = 80

Parmi les cultures céréalières, celle du maïs est la plus importante au niveau de sa superficie en culture et du revenu brut à la ferme. Pourtant l'effort de recherche qui est investi est moindre que pour les autres cultures. Les pays producteurs de maïs ont créé des centres d'excellence; le Québec, est donc quant à lui, la remorque de ceux-ci.

2. **Amélioration du soya**

   2.1 Plus grande précocité.

   2.2 Plus forte teneur en huile.

   2.3 Résistance à la verse.

   2.4 Augmentation du rendement.

   2.5 Hauteur des premières gousses.

   Cote: 42 16 13 6 = 77

Le soya est une plante dont nous n'avons pas encore exploré à fond les possibilités génétiques. Les débouchés sont existants et prometteurs.

3. Amélioration du pois sec

3.1 Augmentation du rendement.

3.2 Uniformité dans la maturité.

3.3 Résistance à la verse.

3.4 Résistance aux maladies.

Cote: 40 17 12 5 = 74

La culture du pois sec en semis pur ou en association peut constituer une source importante de protéine dans les rations animales. Cette culture mérite une plus grande attention.

4. Amélioration de la féverole

4.1 Augmentation du rendement en grains.

4.2 Multiplication des semences au Québec

4.3 Neutralité à la vernalisation et à la photopériode.

4.4 Résistance aux maladies foliaires.

4.5 Plus grande précocité.

4.6 Grains plus petits pour réduire le prix de la semence.

4.7 Uniformité dans la maturité.

Cote: 39 15 15 7 = 76

La féverole est une protéagineuse qui semble offrir un certain potentiel surtout qu'elle peut être utilisée directement à la ferme. Son comportement est aléatoire. Sa génétique est peu connue et il faut poursuivre des études pour appuyer un programme de sélection.

Recherche à moyen terme

5. Culture continue du maïs

5.1 Versus le rendement.

5.2 Versus le tassement du sol.

5.3 Versus la lutte contre les mauvaises herbes et les parasites (maladies des insectes).

5.4 Etude sur la rentabilité de la monoculture du maïs versus le maïs en rotation.

5.5 Impact sur la dégradation et l'érodabilité des sols.

5.6 Détérioration des propriétés physiques du sol.

Cote: 45 15 15 10 = 85

La culture du maïs en succession est possible mais il faut en connaître les effets à moyen terme (7 à 10 ans), un effort particulier doit être mis sur la dégradation des sols.

6. Travail du sol pour le maïs

6.1 Effets sur le tassement.

6.2 Effet sur la culture déterminée et sur la culture suivante dans une rotation.

Cote: 45 15 15 7 = 82

Evaluation des techniques de travail réduit du sol pour le maïs. Effet sur les dates de semis, la répression des mauvaises herbes et la phase végétative du développement. Le tassement peut être cumulatif.

7. Cultures en rotation

7.1 Association céréales - oléagineuses ou protéagineuses dans une ferme spécialisée.

7.2 Maïs - pois tendre - céréales.

Cote: 40 17 15 7 = 79

Recherche à court et à moyen terme

8. Phénologie et pratiques culturales des protéagineuses oléagineuses (soya, pois, fèverole, colza et canola)

Cote: 40 16 16 8 = 80

Vu l'importance croissante du soya, on peut y consacrer des ressources plus considérables mais une meilleure connaissance de ses exigences au stade végétatif serait un atout pour orienter l'amélioration.

Quant à la culture du pois, de la fèverole, du colza et du canola leurs exigences climatiques devraient être plus connues.

9. Formes d'entreposage du maïs

9.1 Maïs-grain, maïs humide, grain humide vs épi humide, maïs sec vs maïs humide, valeur nutritive.

9.2 Maïs-fourrage.

Cote: 37 15 15 8 = 75

Les facteurs à considérer sont plus économiques que techniques. L'évolution du prix de l'énergie amène à reviser les moyens tradionnels.

Le vidage du silo et la distribution de l'ensilage restent des problèmes que les ingénieurs devraient aborder.

10. Effets de la période de récolte sur la qualité

10.1 Maïs-grain.

10.2 Maïs-fourrage.

Cote: 40 12 15 8 = 75

Quel que soit le mode de séchage, air libre ou air chaud, la maturité du grain à la récolte influence la qualité du grain qu'il soit utilisé pour des fins alimentaires ou pour des fins industrielles.

L'effet du gel sur la valeur nutritive du maïs-fourrage laisse encore des inconnus.

11. Récolte et conservation des plantes oléoprotéiques. Récolte, séchage, torréfaction, ensilage et entreposage

Cote: 38 15 9 4 = 66

Beaucoup est à expérimenter dans ce domaine puisque ce secteur prend de l'ampleur. On devrait tenir compte des facteurs économiques.

12. Fertilisation azotée pour les non-légumineuses (maïs, canola)

12.1 Doses et formes d'azote.

12.2 Utilisation du lisier.

12.3 Modes d'application du fumier.

Cote: 44 15 15 8 = 82

13. Fertilisation azotée des légumineuses (soya, fèverole, pois et haricot)

Cote: 28 16 15 8 = 67

La fixation symbiotique est insuffisante pour arriver à ces rendements élevés. Comment peut-on l'améliorer ? Peut-on substituer par un apport d'azote ? A quelle dose et à quel moment ?

Recherche de développement

14. Evaluation des cultivars (maïs-grain, maïs-fourrage, canola, soya, fèverole, pois)

Cote: 45 15 16 10 = 86

L'industrie met annuellement tant, de variétés nouvelles sur le marché qu'un guide indépendant s'avère nécessaire pour le producteur.

15. Evaluation des cultivars (tournesol, haricot, lin)

Cote: 40 16 15 5 = 76

La vigueur de ces productions dépend d'un débouché. Il faudrait rester à l'affût au cas où un déblocage se produirait. Un site d'essais serait suffisant.

16. Evaluation des pesticides

16.1 Efficacité.

16.2 Sensibilité des espèces et des cultivars.

16.3 Résidus dans le sol et les cultures.

Cote: 44 15 15 8 = 82

17. Lutte aux mauvaises herbes

17.1 Pour la culture du maïs; (souchet, prêle, asclépiade, phragmite) évaluation de populations résistantes à certains herbicides.

17.2 Pour la culture du soya, fèverole, pois, haricot et canolas; les essais sont moins importants.

Cote: 46 15 15 8 = 84

18. Lutte aux insectes pour le maïs (pyrale, chrysomèle, perce-tige et vers gris)

18.1 Inventaire.

18.2 Evaluation des pertes et seuils de nuisibilité.

18.3 Méthodes de lutte chimique et biologique.

Cote: 45 15 15 8 = 83

19. Lutte aux principales maladies et nématodes

19.1 Seuils de nuisibilité.

19.2 Méthodes de lutte.

Cote: 44 15 15 8 = 82

Maïs:	Pourriture fusarienne.
Féverole:	Botrytis et ascochyta.
Haricot:	Sclerotinia et taches bactériennes.
Pois:	Pourriture des racines.

Plantes industrielles

---

20. **Développement de méthodes de lutte intégrée contre les ennemis du maïs associés aux coûts et avantages**

Cote: 45 20 20 5 = 90

POMICULTURE

Recherche à long terme

1. **Amélioration des cultivars et des porte-greffes de pommiers**

   1.1 Productivité et qualité des fruits (couleur, forme, calibre, conservation).

   1.2 Rusticité.

   1.3 Affinité porte-greffe / variété.

   1.4 Nanisme et compacité.

   1.5 Résistance aux maladies et aux insectes.

   1.6 Précocité.

   1.7 Technique de multiplication.

   1.8 Développement racinaire des porte-greffes (ancrage).

   Cote: 45 15 18 7 = 86

L'introduction de nouveaux cultivars résistants à la tavelure permettrait de réduire les coûts de production de 15% environ.

Recherche à court et moyen terme

2. **Lutte aux mauvaises herbes dans les vergers à forte densité de pommiers nains et semi-nains**

   2.1 Inventaire.

   2.2 Seuils de nuisibilité.

   2.3 Répression.

   2.4 Effets secondaires sur la flore, les insectes et la plante.

   Cote: 45 15 18 9 = 87

Il faut porter une attention particulière aux mauvaises herbes qui résistent aux traitements habituels comme le jargeau, les ronces, etc..

3. **Etude et développement de nouvelles façons culturales pour les vergers à forte population**

   3.1 Préparation du sol (brise-vent).

   3.2 Drainage et irrigation.

   3.3 Systèmes de plantation (taille, entraînement, espacement).

   3.4 Fertilisation (mycorhizes). Problème de replantation des vergers de pommiers.

   3.5 Traitements hormonaux.

   Cote: 45 15 18 8 = 86

Recherche à court et moyen terme

4. **Evaluation des cultivars d'arbres fruitiers (cerisier, griottier, poirier, pommier, prunier)**

   4.1 Survie et adaptation.

   4.2 Productivité et qualité des fruits.

   4.3 Utilisation des fruits (état frais ou transformé).

   Cote: 40 15 12 8 = 75

5. **Pollinisation**

   5.1 Insectes pollinisateurs.

   5.2 Variétés pollinisatrices.

   5.3 Plantes compétitives.

   Cote: 40 14 15 9 = 78

L'utilisation des pommetiers pollinisateurs seraient utiles pour améliorer la pollinisation des fleurs des pommeraies à forte densité comportant un nombre réduit de cultivars.

6. **Développement et amélioration de machineries pour vergers à forte densité de pommiers nains et semi-nains**

6.1 Plantation.

6.2 Fertilisation.

6.3 Protection.

6.4 Faucheuse.

6.5 Taille.

6.6 Cueillette.

Cote: 34 10 18 8 = 70

7. **Entreposage des pommes**

7.1 Critère de maturité optimale.

7.2 Prévention des maladies non parasitaires et accidents physiologiques.

7.3 Répression des maladies parasitaires.

7.4 Evaluatioon et mise au point de techniques d'entreposage.

Cote: 42 16 18 6 = 83

La déterminatin des critèrs de maturité optimale est importante pour fixer les dates de cueillette en vue d'une conservation prolongée.

Recherche et développement

8. **Lutte aux principaux insectes (cérèse buffle, charançons, cicadelles, cochenilles, hoplocampe, mineuses, noctuelles du fruit vert, pucerons, punaise, sésies, tordeuses)**

8.1 Inventaire et importance économique des différentes espèces des insectes et des organismes auxiliaires.

8.2 Seuils de nuisibilité et bio-écologie.

8.3 Lutte chimique et biologique.

Cote: 40 18 18 8 = 84

L'importance d'une espèce peut varier selon qu'elle est ou non vecteur d'agents pathogènes ou selon le type de verger.

9. **Lutte intégrée contre les acariens (ériophyide, tétranyque à deux points, tétranyque rouge)**

   9.1 Inventaire et importance économique des différentes espèces ainsi que de leurs prédateurs.

   9.2 Lutte chimique (+ importante) et biologique.

   Cote: 45 14 17 6 = 82

10. **Lutte contre les maladies parasitaires (brûlure bactérienne, chancres, maladies virales, oïdium, pourriture du collet, rouilles, tavelure, tumeur du collet et autres maladies des arbres fruitiers: cerisiers, poiriers, pruniers)**

   10.1 Inventaire et importance économique.

   10.2 Symptomatologie et épidémiologie.

   10.3 Lutte chimique et biologique.

   Cote: 45 18 20 5 = 88

Dans la pluparat des cas, la lutte chimique est plus importante que la lutte biologique. Dans le cas de la brûlure bactérienne et des chancres, aucune méthode de lutte efficace et pratique n'existe actuellement. La sélection de cultivars résistants est nécessaire.

11. **Lutte contre les nématodes**

   11.1 Inventaire et importance économique.

   11.2 Bio-écologie.

   11.3 Lutte chimique (+ importante) et biologique.

   Cote: 38 18 15 5 = 77

Les nématodes peuvent être responsables de dégâts importants et vecteurs de maladies parasitaires.

12. **Lutte contre les vertébrés nuisibles (campagnol des champs, cerfs de Virginie, lièvre, marmotte, oiseaux)**

   12.1 Inventaire et importance économique.

12.2 Bio-écologie et seuils de nuisibilité.

12.3 Lutte chimique et biologique.

Cote: 40 18 18 7 = 83

13. Lutte contre les maladies non parasitaires (désordre physiologique)

13.1 Inventaire et importance économique.

13.2 Symptomatologie.

13.3 Lutte chimique et physique.

Cote: 45 18 18 9 = 90

14. Lutte intégrée contre les ravageurs

14.1 Dépistage des populations (présence et importance).

14.2 Seuils de nuisibilité.
Nécessité des traitements en fonction des populations des ravageurs mentionnés en 14.1

14.3 Lutte chimique et biologique.

Cote: 40 18 18 9 = 85

15. Amélioration des méthodes de lutte chimique

15.1 Techniques de pulvérisation par équipement terrestre et aérien.

15.2 Dosage et quantité de bouillie pesticide selon les types de vergers et les ennemis visés.

15.3 Effets secondaires des traitements sur l'applicateur, la plante, l'environnement et les organismes auxiliaires.

Cote: 44 18 19 6 = 87

Présentement, toute une gamme de pulvérisateurs sont disponibles mais aucune norme n'existe pour orienter leur choix.

POMME DE TERRE

Recherche à long terme

1. **Sélection et amélioration génétique**

    1.1 Cultivars précoces et mi-saison pour table et croustilles.

    1.2 Cultivars précoces adaptés au lavage.

    1.3 Résistance aux maladies fongiques et bactériennes.

    1.4 Essais de cultivars

    Cote: 45 15 18 7 = 85

Par la sélection et l'évaluation, il faut trouver des cultivars ayant les caractéristiques désirées par le commerce. Ceci peut se faire par l'épreuve de cultivars produits ailleurs et par le développement d'un programme d'amélioration génétique propre orienté vers nos besoins spécifiques. Tout ce matériel doit passer à travers un réseau d'essai de cultivars.

2. **Amélioration par la biotechnologie**

    Cote: 40 18 13 4 = 75

Il faudrait investiguer certaines techniques de manipulation de la rhizosphère. Des résultats concrets ont été obtenus avec des espèces sylvicoles et il y aurait lieu d'utiliser des techniques analogues avec la pomme de terre.

Recherche à court et à moyen terme

3. **Régie de la pomme de terre de primeur**

    3.1 Calibres et types de semence.

    3.2 Distances de plantation.

    3.3 Fertilisation et amendements.

    3.4 Dates et stade défanage.

    3.5 Paillis et tunnels.

    Cote: 40 12 18 10 = 80

Le Québec devrait, au plus tôt, mettre au point une technologie qui lui permettrait d'être présent deux semaines plus tôt sur le marché de la primeur.

4. Fertilisation de la pomme de terre

4.1 Fractionnement des engrais.

4.2 Méthodes de diagnostic.

Cote: 40 13 15 7 = 75

Les producteurs appliquent actuellement de 1500 à 2000 kg/ha de 8-12-12 ou de 8-16-16 additionné de Mg. La totalité de cet engrais est appliquée en bande au semis. Est-ce nécessairement la meilleure méthode ?

5. Irrigation de la pomme de terre

5.1 Régie de l'eau.

5.2 Interaction eau-fertilisants.

Cote: 40 12 15 8 = 75

Nous manquons de données scientifiques sur la valeur de l'irrigation sur les différents sols à pomme de terre du Québec. Nous n'en avons pas, non plus, sur l'effet que cette pratique a sur le lessivage des engrais.

6. Rotations pour la pomme de terre

Cote: 35 15 14 6 = 70

Dans les régions situées plus au nord, le choix des espèces entrant dans une rotation avec la pomme de terre est plus restreint, certaines céréales n'arrivant pas à complète maturité. Il faut fournir d'autres alternatives aux producteurs de ces régions.

7. Lutte contre les maladies et les insectes

7.1 Flétrissement prématuré (verticilliose).

7.2 Rhizoctonie.

7.3 Jambe noire.

7.4 Pourriture fusarienne.

7.5 Pourriture molle.

7.6 Coeur creux.

7.7 Méthodes préventives (tubercules entiers).

7.8 Coeur translucide.

7.9 Lutte intégrée (doryphore, pucerons).

Cote: 42 15 14 7 = 78

En certaines années, des pertes importantes sont encourues par les producteurs. La maladie causant actuellement le plus de soucis à tous les intervenants est la flétrissure verticillienne. Pour certains des items listés plus haut, la recherche devrait porter sur la mise au point technique.

Recherche de développement

8. Evolution et migration des pucerons

Cote: 32 14 16 8 = 70

Les pucerons de la pomme de terre, vecteurs des maladies virales, voyagent sur de longues distances et peuvent provenir de l'Ontario, des Maritimes et du nord-est des Etats-Unis. Il faut étudier leur migration afin d'être en mesure de prévoir leur arrivée et d'empêcher des infestations sévères de maladies à virus dans les champs destinés à la semence.

9. Evaluation des pesticides

Cote: 49 14 15 6 = 75

De nouveaux produits doivent être régulièrement testés au fur et à mesure de leur apparition.

10. Mise au point de nouveaux produits de consommation et amélioration de ceux actuellement utilisés

Cote: 35 14 17 4 = 70

Notre production est en stagnation, elle compte donc sur l'entrée de nouveaux types de produits de consommation pour reprendre son extension sur le marché.

11. Mise au point d'une régie de production selon le cultivar

Cote: 42 14 16 8 = 80

Sur certains points, il est admis qu'il faut traiter certains cultivars d'une façon spécifique. Les particularités de régie des cultivars n'ont pas été étudiées de façon systématique. Certains ont été rejettés sur la base d'un défaut mineur qu'il aurait été possible de corriger, du moins en partie, par une régie appropriée.

TABAC

Recherche à court et moyen terme

1. **Mécanisation de la production de plantules et de la transplantation**

   1.1 Régie de production en serres.

   1.2 Reprise et transplantation en champs.

   Cote: 45 15 20 7 = 87

2. **Fertilisation azotée**

   2.1 Calendrier des applications, du stade de croissance des tabacs et du mode d'application de l'azote en fonction de la pluviométrie et/ou de l'irrigation.

   Cote: 45 18 16 9 = 88

3. **Fertilisation phosphatée et potassique**

   3.1 Mode d'apport et le placement des engrais P et K.

   3.2 Etude des équilibres entre les éléments nutritifs.

   3.3 Détermination des doses de P et K.

   Cote: 45 15 16 9 = 85

4. **Fertilisation avec Mg et S et des oligo-éléments**

   4.1 Etude des sources.

   4.2 Mode d'application.

   4.4 Quantité à appliquer.

   4.4 Investigation sur la présence et les effets de toxicité.

   Cote: 40 18 18 6 = 82

5. **Chaulage des sols**

5.1 Evaluation des sources d'amendements calcaires solides ou fluides.

5.2 Interprétation des intéractions entre les éléments nutritifs à la suite du chaulage (K et Mg).

5.3 Evaluation d'un mode de chaulage des serres et du degré d'échange cationique.

Cote: 40 17 15 8 = 80

6. **Utilisation des fumiers**

6.1 Investigations concernant les doses optimales et maximales à utiliser.

6.2 Etude du moment et du mode d'application.

6.3 Evaluation des changements des propriétés physique du sol à la suite d'application de fumier.

6.4 Evaluation des différentes sources de fumier, (volaille, porcs, bovins).

Cote: 40 15 15 8 = 78

7. **Adaptation des pratiques culturales et de rotations**

7.1 Contrôle de l'eau du sol par irrigation.

7.2 Méthodologies pour déterminer le temps de cueillette optimale.

7.3 Evaluation de quelques cultures nouvelles dans la rotation (pois, haricot, triticale, féverole, lentille) comme source de fertilisation, (matière organique) ou de revenu d'appoint.

Cote: 45 18 15 8 = 86

Tabac

La question de rotation et de travail du sol refait aujourd'hui surface avec l'apparition de nouvelles techniques de production; il importe de maintenir les propriétés physiques d'un sol. Le tabac nécessite aussi un apport d'eau régulier pour obtenir une bonne qualité et il est tout aussi important de le récolter au meilleur stade.

8. **Mécanisation de la récolte et de la classification en relation avec les normes de l'industrie**

   Cote: 40 15 15 10 = 80

9. **Contrôle de l'érosion**

   9.1 Evaluation de l'étendue du problème

   9.2 Méthodes de contrôle.

   Cote: 45 12 16 10 = 83

Recherche de développement

10. **Lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures du tabac et du seigle**

    10.1 Inventaire.

    10.2 Seuil de nuisibilité économique.

    10.3 Méthodes de lutte avec les herbicides actuellement suggérées au Québec.

    Cote: 35 15 12 5 = 67

11. **Evaluation de cultivars**

    Cote: 40 16 14 7 = 77

12. Lutte contre les maladies (rhizoctone commun, pourridié noir, pourriture sclérotique du tabac, chauffage à la pente, mosaïque du tabac TMV et la moisissure bleue)

12.1 Inventaire.

12.2 Epidémiologie.

12.3 Lutte.

Cote: 37 18 15 8 = 78

Le chauffage à la pente est une maladie qui entraîne des pertes de rendements, un affaissement de la qualité et une multiplication de manipulation pour les producteurs de tabac à cigarette.

13. Lutte contre les nématodes

13.1 Inventaire.

13.2 Seuils de nuisibilité.

13.3 Lutte chimique et biologique.

Cote: 34 15 15 6 = 70

14. Lutte contre les insectes (mouches des semis, taupins, tipule, vers gris, pucerons, hétéroptères et altises; par ordre décroissant d'importance)

14.1 Seuils de nuisibilité et bioécologie (excepté vers gris et altises).

14.2 Lutte générale contre les insectes nuisibles mentionnés ci-haut.

Cote: 30 17 18 8 = 73

15. Essais de pesticides

Les essais de pesticides devraient être considérés comme une priorité permanente: ceux-ci devraient inclure des études sur les résidus, la phytoxicité et l'impact des pesticides sur les organismes non visés.

AGROMETEOROLOGIE

L'agriculture du Québec évolue vers une modernisation de plus en plus marquée dans tous ses secteurs d'activités. Face aux débouchés commerciaux, elle rencontre aussi une compétition de plus en plus vive, la structure des prix étant fortement influencée par le contexte nord-américain et même mondial. Sa survie passe certes par une amélioration de sa productivité, mais celle-ci doit s'accompagner d'une rentabilité.

S'il y a encore place pour une amélioration de la productivité par des interventions peu coûteuses au niveau de la régie des cultures, déjà dans plusieurs productions (céréales, maïs, pommes de terre, fraises, légumes), on se rapproche du point où il faut concilier régie intensive, conservation du sol et rentabilité. Ceci fait alors appel à une bonne connaissance du contexte bioclimatique au niveau des cultures, ce texte rejoignant le climat régional, le pédoclimat et le microclimat des cultures.

Donc, même si l'établissement d'un cadre climatique en vue de supporter les grandes décisions culturales a pu être amené au cours des dernières années, il reste encore beaucoup de chemin à parcourir pour dégager l'information pertinente à une prise de décision éclairée pour la régie des productions. Ceci implique des travaux à long, moyen et court termes, dépendant des problèmes sous étude.

Recherche à long terme

1. **Régionalisation pédoclimatique des productions végétales**

   1.1 Analyse de la disponibilité d'énergie solaire face à la topographie.

   1.2 Analyse détaillée de la disponibilité et de la variabilité des paramètres à caractères thermiques.

   1.3 Analyse détaillée de la disponibilité et de la variabilité des précipitations.

   1.4 Etude des caractéristiques physiques des principales séries de sol pour évaluer leur comportement de croissance.

   1.5 Etudes du comportement des plantes (phénologie et rendement) au cours de la saison de croissance.

   1.6 Développements de modèles intégrant les données climatiques, pédologiques, phénologiques et culturales en vue de supporter le développement des productions et la régie des cultures.

   Cote: 50 18 18 8 = 94

Tous les travaux réalisés jusqu'ici témoignent de l'à-propos de cette démarche en vue de mieux cadrer le potentiel bioclimatique face aux cultures. Avec la spécialisation de plus en plus poussée de l'agriculture, on exige davantage du milieu. Ainsi, afin d'accompagner l'agriculture dans cette démarche, nous nous devons d'aller à une analyse pédoclimatique beaucoup plus serrée, ce qui exigera une concertation de tous les intervenants impliqués dans ce domaine.

2. Impact du climat hivernal sur la survie des productions

2.1 Analyse des caractéristiques de la couverture nivale (épaisseur, densité, continuité, glace) face aux variations de la température de l'air et celle du sol.

2.2 Etude des barrières à neige dans la production de céréales d'automne et de plantes pérennes.

2.3 Influence de la température de l'air, particulièrement les températures extrêmes sur les organes végétaux aériens.

2.4 Développement des méthodes pour évaluer la survie des productions à l'hiver.

Cote: 50 18 18 7 = 93

La période hivernale constitue une étape importante pour la survie et la productivité des productions pérennes. Malgré de nombreux travaux dans ce domaine, il y a peu d'étude permettant de rattacher directement la régie à nos conditions climatiques hivernales. L'interaction température de l'air - caractéristiques de la couverture nivale - température du sol, demeure un secteur à caractériser. Il y a aussi nécessité d'analyser les conditions climatiques à la sortie de l'hiver, période ou il y a perte d'endurcissement des plantes.

3. Développement de modèles micrométéorologiques pour une évaluation rapide des techniques culturales et des cultivars

3.1 Mise au point de modèles micrométéorologiques de la productivité photosynthétique et de l'utilisation de l'eau à l'échelle de la ferme pour les conditions climatique du Québec.

3.2 Evaluer à l'aide de techniques agrométéorologiques l'adaptabilité de nouveaux cultivars et de nouvelles méthodes culturales pour les principales zones climatiques du Québec.

3.3 Développer l'utilisation des observations satellites comme "input" dans des modèles micrométéorologiques et comme outil pour vérifier l'état des cultures.

Cote: 45 18 15 8 = 86

Il existe des modèles de production de biomasse par photosynthèse et d'utilisation de l'eau pour diverses cultures. Des efforts doivent être fait pour évaluer et appliquer ces modèles à l'échelle régionale. En même temps, on observe un développement rapide de la technologie basée sur l'observation spatiale par satellite. On se doit d'évaluer cette technique comme outil de vérification des modèles.

4. Etude de modèles bioclimatiques pour suivre l'évolution des ennemis des cultures et pour prévoir les interventions phytosanitaires

4.1 Evaluation des modèles actuels en fonction de leur efficacité et de leur rentabilité.

4.2 Développement de modèles de prévision pour les principaux ennemis des cultures.

4.3 Intégration des modèles mis au point pour les ennemis des cultures dans des modèles de gestion intégrée des cultures.

4.4 Cartographie des zones de production en fonction des risques d'infestation.

4.5 Analyse de systèmes météorologiques favorisant une épidémie d'insectes ou de maladies au Québec.

Cote: 45 18 18 8 = 89

La nécessité de fournir aux producteurs une information phytosanitaire de plus en plus actualisée et régionalisée, suite notamment à l'accroissement marqué des coûts de production et de la vulnérabilité des cultures, requiert la mise en place de mécanismes de prévision et de surveillance appropriés. Au cours des dernières années, les modèles bioclimatiques se sont avérés des outils particulièrement prometteurs pour comprendre et prévoir l'évolution des ennemis des cultures. Suite à l'expérience acquise dans ce domaine au Québec et à la disponibilité actuelle d'un grand nombre de modèles, tant aux Etats-Unis qu'ailleurs, des efforts accrus devraient être consacrée au développement et à l'adaptation de tels modèles pour les insectes et les maladies les plus importants afin de les rendre disponible aux usagers sur micro-informatique. Toutefois, il importe parallèlement d'étudier l'efficacité et la rentabilité des modèles actuels et de les intégrer aux autres aspects de la production, afin d'une part, de les rendre plus opérationnels et, d'autre part, de démontrer

L'impact réel des facteurs phytosanitaires sur la culture dans son ensemble.

Recherche à court et moyen terme:

5. **Evaluation de la disponibilité de l'eau pour la régie des cultures**

   5.1 Amélioration des méthodes de calcul de l'évapotranspiration.

   5.2 Etude du comportement hydrique du sol relativement à l'apport des pluies et de l'évapotranspiration.

   5.3 Evaluation des différents modèles opérationnels pour le calcul des bilans hydriques en vue de répondre aux besoins de l'irrigation.

   Cote: 50 18 16 8 = 92

Face à l'évolution des productions, compte tenu de la variabilité des types de sols au Québec, la disponibilité de l'eau aux plantes d'une part, et les risques de contamination des nappes par les pesticides et fertilisants d'autre part, retiennent de plus en plus l'attention. Dans plusieurs productions (fraises, pommes de terre, légumes, asperges, céréales), la régie de l'eau apparaît être un élément-clé pour optimiser les autres facteurs de régie (fertilisants, pesticides, etc.).

6. **Relations entre le macroclimat et le microclimat en regard de besoins spécifiques**

   6.1 Raffinement du zonage bioclimatique de l'Abitibi/Témiscamingue.

   6.2 Evaluation de la saison de croissance et la chaleur effective pour les cultures sensibles au gel.

   6.3 Etude de la relation existant entre la température sous abri et celle au niveau du sol et de la plante (plante arbustive) pour la prévision des risques de gel.

   6.4 Evaluation du microclimat associé à l'utilisation de paillis de plastique en horticulture.

   6.5 Mise au point d'un indice agrométéorologique supportant la prise de décision lors de la fenaison.

   Cote: 46 18 18 10 = 92

Ce thème regroupe un ensemble de sujets qui demandent des analyses ponctuelles. Une fois l'information obtenue, on aura de meilleurs outils pour la gestion des productions.

7. Influence des éléments météorologiques sur l'activité des pesticides

7.1 Efficacité des pesticides en fonction des précipitations (dévalage et pluies acides), de la température, du rayonnement solaire (inactivation) et des éléments météorologiques.

7.2 Evaluation des risques de phytotoxicité des pesticides en fonction de la physiologie de la plante-hôte et des conditions météorologiques.

7.3 Etude des facteurs météorologiques influençant les effets secondaires des pesticides sur l'environnement (dérive, contamination de la nappe d'eau, etc.).

7.4 Influence des éléments météorologiques sur la persistance des pesticides dans le sol.

Cote: 45 10 20 8 = 83

Le coût actuel des intrants de la production agricole et en particulier des pesticides, les risques de pollution et d'intoxication, le développement de la résistance des ennemis des cultures aux pesticides ainsi que les préoccupations environnementales croissantes, sont autant de facteurs qui militent en faveur d'une utilisation rationnelle des pesticides en agriculture. Cet objectif constitue d'ailleurs une priorité fondamentale de la recherche en protection des cultures. Les éléments météorologiques comme le vent, les précipitations, la température, la sécheresse, peuvent toutefois influencer de façon considérable l'efficacité de ces produits et les risques qui sont associés à leur utilisation, de sorte qu'une meilleure compréhension de ces interactions s'avère indispensable. Le rôle joué par les adjuvants, protectants et autres formes d'additifs, ainsi que celui joué par les précipitations nécessite entre autres une attention particulière.

Recherche à long terme

1. **Application de modèles de simulation reliant les sources émettrices de polluants atmosphériques à la déposition sur les terres agricoles du Québec et simulation de l'impact de changements d'émissions (types, lieux, quantités) sur la productivité végétale**

   Cote: 40 16 14 8 = 78

Recherche à court et moyen terme

2. **Evaluation et quantification des dommages aux cultures et des pertes économiques causés en partie ou totalement par l'ozone, les dépôts acides et d'autres polluants atmosphériques.**

   Cote: 40 20 20 8 = 88

3. **Elaboration et évaluation de techniques visant à diminuer les pertes économiques associées à la pollution atmosphérique.**

   3.1 Choix d'espèces ou de variétés tolérantes ou résistantes.

   3.2 Conditionnement des sols.

   3.3 Mode d'exploitation ou pratiques culturales etc.

   Cote: 48 20 20 7 = 95

4. **Identification, pour divers écosystèmes, des liens entre les dommages et les polluants atmosphériques, en privilégiant une approche multi-disciplinaire et intégrée**

   4.1 Etudes intégrées pour divers écosystèmes, en commençant par les érablières et les cultures sensibles, sur des sites de recherche permanents.

   4.2 Evaluation du bilan chimique et bio-chimique complet pour certains écosystèmes, en commençant par les érablières et les cultures sensibles.

   4.3 Etude des processus menant aux dommages physiologiques.

4.4 Analyse physique et statistique des relations, avec emphase sur l'aspect synergétique potentiel de la combinaison de plusieurs polluants atmosphériques, du climat, des eaux, du sol, des insectes, des maladies, etc.

Cote: 48 20 18 7 = 93

5. Développement et utilisation de techniques adaptées de télédétection par satellite

5.1 Techniques visant l'évaluation et la cartographie de l'état de cultures spécifiques, telles les érablières.

5.2 Techniques visant la mesure de la présence ou du déplacement de polluants atmosphériques causant des dommages.

5.3 Recherche sur des techniques visant l'identification de la cause de certains dommages (type de polluant atmosphérique ou autres causes).

Cote: 42 17 18 9 = 86

Recherche à court terme

6. Impacts de l'ozone, des dépôts acides et d'autres polluants atmosphériques sur des productions végétales spécifiques.

6.1 Recherche bibliographique.

6.2 Inventaire, cartographie des productions végétales et des dommages observés.

6.3 Evaluation de la variabilité spatiale et temporelle de la qualité de l'air en milieu rural à l'aide d'un réseau de mesure des polluants atmosphériques et d'un réseau de bio-indicateurs de dommages aux plantes.

6.4 Identification des plantes et variétés les plus sensibles à divers polluants atmosphériques.

6.5 Détermination de seuils de sensibilité pour des plantes spécifiques.

6.6 Identification et étude de problèmes spécifiques ayant une importance économique significative.

Cote: 45 18 18 9 = 90

GENIE RURAL - SECTION CONSTRUCTION ET MACHINISME

Recherche à long terme

1. **Méthodes d'accélérer le temps de traitement et de récolte des fourrages**

Cote: 45 19 16 8 = 88

Les conditions climatiques très difficiles qui prévalent au Québec ne permettent pas la récolte des plantes fourragères au stade propice. Il faut une approche globale qui tient compte de l'interaction plante-climat-équipement.

2. **Gestion des travaux au champ**

Cote: 45 20 18 8 = 91

La production des cultures industrielles nécessite un apport important de plusieurs ressources (équipement, semences, fertilisants, pesticides, main-d'oeuvre) dont les coûts augmentent sans cesse. Bien que le climat joue un rôle très important au Québec, les données climatiques n'ont pas encore été appliquées à la gestion de ces ressources.

Une étude systématique liant les facteurs de production (sol-plante-climat - équipement - main d'oeuvre) est nécessaire pour optimiser le système de production, les revenus des producteurs et permettre une meilleure gestion des sols (rotation, tassement, etc.).

Recherche à court et moyen terme

3. **Tassement des sols**

Cote: 47 15 15 7 = 84

Les dommages causés aux sols lourds par les méthodes culturales et les réductions conséquentes de rendement des cultures industrielles et de certains légumes demeurent très sérieux. Les recherches fondamentales déjà effectuées ont permis d'identifier les causes du tassement du sol pour certaines cultures et d'en quantifier les effets sur le rendement. Aucune méthode ou moyen d'éliminer ou réduire le tassement des sols n'est applicable pour les producteurs.

Les efforts doivent se poursuivre afin de mettre au point des méthodes culturales et de l'équipement de travail du sol qui permettraient de réduire le tassement des sols.

4. Travail minimum du sol

Cote: 40 18 14 7 = 79

Les méthodes culturales de ce type de gestion peuvent permettre de réduire la consommation de carburant et l'inventaire de l'équipement requis. Toutefois, elle présente des problèmes de contrôle de mauvaises herbes en climat humide, entraînant une réduction des rendements.

Les recherches en ce domaine sont embryonnaires au Québec. Des travaux sont requis pour mettre au point des méthodes culturales et de l'équipement pour le semis et le travail du sol adéquats pour le Québec. Les interactions, maladies, insectes, sols, plantes et équipements doivent être considérés dans les travaux de développement de nouvelles machines.

5. Fumiers et lisiers

Développement de systèmes d'ingénièrie, procédés et machines concernant:

5.1 Le stockage.

5.2 La conservation de la valeur fertilisante.

5.3 Le contrôle des odeurs.

5.4 La réduction de la teneur en eau des lisiers de porc.

5.5 L'utilisation des filtres végétatifs.

Cote: 50 16 20 8 = 94

Etude technico-économique des divers modes de gestion des fumiers/lisiers liquides et solides.

6. Développement de méthodes de récolte et traitement des fruits et légumes

Cote: 45 15 15 7 = 82

Le manque de disponibilité de main-d'oeuvre, la difficulté d'effectuer le travail (trop ardu) et le coût de l'opération récolte éliminent ou freinent souvent le développement de certaines récoltes. Par conséquent le développement d'aide-récolteuses devient nécessaire.

7. Economies d'énergie

7.1 Conservation de l'énergie dans les bâtiments de ferme.

7.2 Récupération de la chaleur continue dans l'air de ventilation.

7.3 Récupération de la chaleur dans le traitement et transformation des produits agricoles.

7.4 Etude technico économique de l'énergie solaire pour le chauffage des bâtiments et le séchage des produits agricoles.

7.5 Utilisation optimale de l'énergie électrique et des carburants.

Cote: 45 18 16 9 = 88

L'énergie est essentielle à l'agriculture moderne. Cependant, l'énergie devient plus dispendieuse et plusieurs formes ne sont pas renouvelables. La nouvelle conjecture énergétique mondiale et canadienne, les politiques énergétiques récentes forcent l'agriculture à utiliser plus efficacement l'énergie. Les procédés grands consommateurs d'énergie tel que le séchage des produits, le travail du sol doivent être réévalués. Il faut développer et adapter des méthodes de récupération et de conservation des diverses formes d'énergie utilisées à la ferme.

8. Contrôle de l'environnement en serres

8.1 Etude du chauffage à l'aide de combustibles non conventionnels à coût économique.

8.2 Développement de techniques de chauffage du sol à coût économique.

8.3 Couvertures thermiques.

8.4 Effets de l'éclairage sur la croissance des plantes.

Cote: 50 16 16 8 = 90

9. Conception de systèmes de production assistés par ordinateur

9.1 Design des bâtiments de ferme.

9.2 Design de systèmes d'entreposage et traitement des semences et des grains.

9.3 Design d'entrepôts à fruits et légumes

9.4 Design de systèmes de récolte.

Cote: 40 15 15 9 = 79

L'ordinateur peut permettre d'accélérer la conception de bâtiments de ferme, de machines et de systèmes d'ingénièrie, de modifier et d'optimiser les designs en fonction des nouvelles techniques, de critères économiques et de divers matériaux. L'ordinateur couplé à une table traçante permettra donc à l'ingénieur-concepteur de générer des designs conçus pour les besoins de l'agriculteur. Des systèmes de conception assistés par ordinateur sont déjà supportés par des mini-ordinateurs et disponibles à des prix abordables. Il convient d'utiliser les capacités des mini-ordinateurs pour la conception de systèmes d'ingénièrie en agriculture.

10. Equipements de manutention et d'injection des lisiers et boues d'épuration

Cote: 44 17 18 8 = 87

Les performances des équipements de manutention et d'épandage des lisiers sont plus ou moins satisfaisantes et indiquent la nécessité de développer des systèmes plus efficaces et économiques. La manutention et l'épandage des boues d'épuration posent des problèmes nouveaux. L'injection des lisiers et des boues d'épuration doit être réalisée avec des machines plus performantes et faciles à calibrer, exigeant moins de puissance et pouvant appliquer des lisiers de différentes viscosités sans bloquer.

Le développement d'équipement adéquat permettra de recycler les quantités de lisiers énormes de boue tout en bénéficiant de leur valeur fertilisante et en protégeant l'environnement.

11. Traitement des fumiers

11.1 Etude sur la fermentation et le compostage des fumiers.

11.2 Application de la biotechnologie pour recycler les fumiers, diminuer leur pouvoir polluant et produire des aliments pour les animaux.

Cote: 50 18 18 8 = 94

12. Application des pesticides

12.1 Développement de la lutte intégrée contre les insectes, les mauvaises herbes, autres pestes et maladies.

12.2 Destruction chimico-mécanique des mauvaises herbes.

12.3 Application des pulvérisateurs électrostatiques.

12.4 Pollution des nappes souterraines et des cours d'eau.

Cote: 45 16 16 8 = 85

13. Traitement et conservation des céréales destinées à l'alimentation humaine

Cote: 45 18 16 9 = 88

Suite au développement de cette ressource agricole québécoise et à son utilisation dans l'alimentation humaine, il est opportun d'étudier le comportement du produit afin de faciliter sa conservation.

14. Développement d'outils de gestion informatisée des troupeaux de bovins

Cote: 40 20 15 10 = 85

L'emploi de l'ordinateur offre la possibilité d'améliorer la productivité des fermes laitières et des élevages de bovins de boucherie. Son emploi permettra une meilleure alimentation des bovins et un meilleur contrôle sanitaire des animaux. L'ordinateur peut analyser précisément les paramètres de production et physiologiques ainsi que les performances des troupeaux. Il faut étudier les différentes méthodes d'utilisation des ordinateurs.

15. Contrôle du milieu ambiant dans un clapier

9.1 Température.

9.2 Humidité.

9.3 Débit d'air.

9.4 Bruit.

9.5 Poussière.

9.6 Interrelation entre ces facteurs.

Cote: 45 12 12 8 = 77

16. Tensions parasites dans les bâtiments d'élevage

Des problèmes d'élevage de plus en plus fréquents causés par les tensions parasites. Il faudrait accentuer la recherche dans ce secteur. La production porcine serait à privilégier.

Cote: 44 18 17 9 = 88

Recherche à long terme

1. **Design et aménagement des cours d'eau**

1.1 Modélisation des débits et validation des modèles.

1.2 Définition des années de récurrence.

1.3 Stabilisation des berges et des lits des cours d'eau.

1.4 Provenance et évaluation des débits solides.

1.5 Etude des avantages économiques et environnementales du pompage versus le creusage des cours d'eau.

Cote: 50 20 18 9 = 97

Les méthodes de design actuelles proviennent des Etats-Unis et leur validité n'a jamais été vérifiée pour les cours d'eau en régions agricoles. Des méthodes de calcul des débits ne sont pas satisfaisantes. Les résultats de recherche permettront de mieux aménager les cours d'eau et d'assurer la parennité des travaux.

2. **Modélisation des bassins versants agricoles**

Cote: 50 18 20 8 = 96

Très peu de connaissances sont disponibles sur les bassins versants agricoles au Québec et les formules couramment utilisées sont de plus en plus remises en question. Les études doivent permettre d'établir des modèles mathématiques de l'hydrologie du bassin, du transport des sédiments et polluants dissous particulaires et de la contribution des réseaux de drainage aux cours d'eau en fonction des cultures.

Les modèles mathématiques des bassins versants permettront d'identifier les paramètres critiques de design, d'assurer la perennité des travaux d'aménagement des ressources hydriques, de mieux gérer les sols et de contrôler les sources polluantes.

Recherche à court et moyen terme

3. Irrigation des fruits et légumes

3.1 Besoin en eau des plantes en relation avec les propriétés physiques des sols, le stade de croissance des plantes et le climat (en pleine terre ou en serre).

3.2 Développement de méthodes de régie des systèmes d'irrigation et d'analyse de rentabilité.

Cote: 47 16 18 9 = 90

4. Erosion hydrique des sols agricoles

4.1 Etude de l'efficacité des diverses méthodes de contrôle de l'érosion et des régies culturales.

4.2 Evaluation de la contribution des berges et des champs agricoles à la sédimentation des cours d'eau.

Cote: 48 17 18 9 = 92

L'expansion des cultures céréalières et la conversion des sols de la production fourragère à la production céréalière entraînent des problèmes sérieux d'érosion des meilleurs sols du Québec. La réalisation de travaux de recherche aidera à assurer une plus grande autosuffisance alimentaire.

5. Conditions de pose des drains agricoles

Cote: 35 15 15 8 = 73

Etablir la relation pouvant exister entre les propriétés mécaniques des sols argileux (limites d'Atterberg) et le rendement hydrologique des réseaux de drainage installés par les charrues-taupe lorsque la nappe d'eau est élevée.

6. Obstruction des drains souterrains

6.1 Etude des problèmes de sédimentation et de colmatage physique, chimique et bactériologique qui se rencontrent dans les drains installés dans les sols sableux et limoneux.

6.2 Préparation de critères d'utilisation des filtres dans ces types de sol pour assurer une efficacité maximale des systèmes de drainage.

Cote: 48 15 15 8 = 86

7. Irrigation par les drains souterrains

7.1 Evaluation et dimension du drainage souterrain en vue de se servir du même système pour l'irrigation souterraine.

7.2 Vérification des effets à long terme du contrôle de la nappe sur les propriétés physiques des sols argileux.

Cote: 50 16 16 6 = 88

8. Impact du drainage souterrain sur la qualité de l'eau

8.1 Mesures de la qualité de l'eau.

8.2 Modélisation mathématique des polluants provenants des sols drainés par conduites enterrées.

Cote:

Mesurer la qualité de l'eau provenant de réseaux de drainage pour établir les divers contaminants (pesticides, fertilisants) en fonction des cultures pratiquées et des types de sol.

9. Détermination du besoin de drainage de surface

Cote: 45 18 19 9 = 91

Etablir le besoin du drainage en fonction du type de sol et de ses propriétés hydrodynamiques et des précipitations.

10. Combinaison du drainage souterrain et de surface

Cote: 40 15 15 8 = 78

Evaluation de la combinaison de deux modes de drainage en fonction de la position des drains par rapport aux raies de curage et à la largeur des planches. Etudier les possibilités de colmatage des drains sous les raies.

11. **Aménagement de surface**

Détermination de la géométrie et de la pente optimale pour les planches en fonction des types de sol et des cultures hivernantes.

Cote: 45 15 15 8 = 86

12. **Aplanissement du sol et contrôle de l'érosion**

Cote: 35 15 15 8 = 73

Comparer les aménagements de planches en faite à faible pente et l'aplanissement comme aménagements pouvant réduire l'érosion des sols par rapport aux aménagements conventionnels de planches arrondies et/ou fossés.

MALHERBOLOGIE

1. Identification des problèmes de mauvaises herbes dans les cultures

1.1 Poursuivre les inventaires sur des espèces de mauvaises herbes à distribution limitée (par exemple panic millet) et détecter les mauvaises herbes résistantes aux triazines et les nouvelles introductions.

1.2 Caractériser et délimiter certains taxons dont Chenopodium, Polygonum, Phragmites et Galeopsis. Etudes cytotaxonomiques et cytogénétiques.

1.3 A partir des données d'inventaire réalisées de 1978 à 1984, effectuer une synthèse des résultats, établir les relations entre l'abondance des mauvaises herbes et les variables agronomiques et écologiques.

Cote: 31 10 10 9 = 60

2. Etude des pertes dues à la présence de mauvaises herbes dans les cultures

2.1 Déterminer les effets des mauvaises herbes:

- sur la croissance et le développement ainsi que sur les processus physiologiques propres à la culture
- sur le rendement de la culture étudiée
- sur la qualité de la récolte
- sur l'entreposage de la récolte

2.2 Déterminer les seuils de nuisibilité et la période critique d'interférence (compétition et allélopathie) des principales mauvaises herbes des cultures.

2.3 Mettre au point des modèles de prédiction pratiques et efficaces décrivant les interrelations entre le milieu physique, la culture et les différentes espèces de mauvaises herbes, et incorporant les données économiques associées à l'impact des mauvaises herbes lors de la récolte et de l'entreposage.

Cote: 41 17 18 4 = 80

3. Bio-écologie des mauvaises herbes

3.1 Caractéristiques de germination, de levée, de croissance, de développement et de reproduction.

3.2 Dynamique du réservoir de graines dans le sol.

3.3 Influence des variables de l'environnement (température, humidité, luminosité, etc.) sur les caractéristiques biologiques.

3.4 Evaluation de certaines caractéristiques physiologiques, phénologiques ou autres, propres à quelques mauvaises herbes, et pouvant représenter un potentiel de répression dans un environnement donné.

Cote: 38 17 14 10 = 79

4. Programme de lutte intégrée

4.1 Elaborer des programmes de lutte intégrée en vue de la lutte aux mauvaises herbes. Les facteurs de production considérés seront les rotations de cultures, les rotations d'herbicides, la préparation du sol, les choix de cultivars, la fertilisation, les modes et dates de semis, etc.

Cote: 45 16 15 10 = 86

5. Répression chimique

5.1 Evaluation de l'efficacité des herbicides sur certaines mauvaises herbes difficiles à réprimer ainsi que sur les mauvaises herbes résistantes à certains herbicides (ex. triazines).

5.2 Déterminer les méthodes de répression de remplacement, advenant l'éventualité du retrait d'un herbicide d'importance majeure pour les cultures québécoises.

Cote: 39 13 15 9 = 76

6. Effets de l'utilisation des herbicides sur l'environnement

6.1 Persistance, remanence et mobilité des herbicides dans le sol et dans la plante sous les conditions du Québec.

6.2 Effets des micro-organismes sur l'activité des herbicides ainsi que des herbicides sur les micro-organismes.

6.3 Contamination des eaux: liens avec l'utilisation des herbicides.

Cote: 36 14 12 8 = 70

7. Contrôle biologique

7.1 Inventaire des ennemis naturels des mauvaises herbes (insectes, nématodes, mais surtout les organismes pathogènes), appréciation de leur virulence et évaluation de leur potentiel de répression. Le choix des mauvaises herbes sera fonction de la sévérité des problèmes occasionnés ainsi que de la difficulté à réprimer efficacement ces espèces (exemple: le chiendent, le souchet comestible, la prêle des champs, l'abutilon, l'ortie royale, etc.).

7.2 Développement d'herbicides biologiques.

Cote: 34 16 14 8 = 72

SOLS - SECTION BIOLOGIE

1. **Evaluation de la matière organique, quantité et qualité, en fonction des types de sols, des données climatiques et des systèmes de culture par l'application d'indicateurs, ex.: nombre et qualité des micro-organismes.**

   1.1 Processus biologiques (préservation - dégradation des sols).

   1.2 Succession biologique (survie et interaction).

   Cote: 41 14 17 8 = 80

Les méthodologies considérées sont l'isolement et la caractérisation ainsi que la vérification de l'activité.

2. **Optimisation de l'utilisation des fertilisants azotés et phosphatés par ajustement des populations biologiques impliquées dans leur cycle.**

   2.1 Biofertilisants.

   2.2 Succession biologique (survie - interaction).

   Cote: 40 15 17 9 = 81

Isolement et caractérisation, vérification de l'activité, méthode de production et méthodes d'application.

3. **Caractérisation des paramètres biologiques impliqués dans la dégradation des sols en monoculture.**

   3.1 Sols légers à pomme de terre.

   3.2 Sols lourds à maïs.

   Cote: 42 17 16 7 = 82

Isolement et caractérisation ainsi que vérification de l'activité.

4. **Développement d'outils de lutte biologique faisant appel à l'utilisation de microorganismes du sol ou aux produits de leur métabolisme.**

   Cote: 41 18 17 8 = 84

Etudier le phénomène des biopesticides. Isolement et caractérisation, vérification de l'activité, méthodes de production et méthodes d'application.

5. Développement d'inoculums et mise au point de biotechnologies appropriées à des systèmes de production agricole.

5.1 Biofertilisants.

5.2 Biopesticides.

Cote: 40 18 18 8 = 84

Méthodologies à considérer: méthodes de production et méthodes d'application.

6. Influence des organismes telluriques sur la biotransformation des pesticides et résidus organiques agricoles et forestiers.

6.1 Biotransformation.

Cote: 38 14 15 8 = 75

Par isolement et caractérisation, vérification de l'activité, méthodes de production et méthodes d'application.

SOLS - SECTION CHIMIE ET FERTILITE

1. Fertilisation azotée

1.1 Détermination des doses de N pour les diverses cultures et cultivars sur les différents sols.

1.2 Calibration des méthodes d'analyses de sols et de tissus végétaux en regard des cultures.

1.3 Calendrier, stade de croissance des végétaux et mode d'application de l'azote.

1.4 Présentation du bilan de l'azote, tenant compte des quantités appliquées, du prélèvement de N par les végétaux, de l'azote résiduel et de l'azote minéralisable du sol.

1.5 Développement de modèles prévisionnels de fertilisation.

1.6 Effet sur la qualité des cultures.

1.7 Etudes de la fixation symbiotique et des phénomènes de nitrification et de dénitrification dans les sols du Québec.

1.8 Diffusion et transport de N dans le sol et ses mécanismes d'absorption.

1.9 Evaluation des exigences en azote des cultures sous des conditions de régie intensive.

Cote: 50 16 16 8 = 90

La fertilisation azotée des cultures demeure une pratique agronomique indispensable à la production végétale. L'objectif de la recherche est de fournir les éléments nécessaires à un programme de fumure azotée qui assurera une production abondante de végétaux de qualité tout en améliorant les éléments de l'environnement que constituent la biomasse végétale, le sol et l'eau. Le développement de nouveaux cultivars et la régie intensive demandent plus de précision dans ces recommandations.

2. Fertilisation phosphatée et postassique

2.1 Mode d'apport et placement des engrais P et K.

2.2 Choix des sources de P et K pour en favoriser l'assimilation et en diminuer les effets d'antagonisme sur les autres éléments.

2.3 Calibration des méthodes d'analyse de sols et de tissus végétaux en regard des cultures.

2.4 Détermination des doses de P et K pour diverses cultures en sols riches.

2.5 Développement de modèles prévisionnels de fertilisation.

2.6 Effet sur la qualité des cultures.

2.7 Etude de l'action des mycorhizes sur la nutrition phosphatée.

2.8 Diffusion, fixation et absorption du P.

Cote: 45 15 15 8 = 83

Un grand nombre de publications scientifiques renseignent les agronomes sur la fertilisation phosphatée et potassique des cultures. Des informations indispensables nous manquent pour en arriver à des directives précises sur les modes d'apport, de placement et sur les sources de P et K à utiliser. Les tests de calibration sont à reviser en fonction des nouvelles méthodes culturales.

3. Fertilisation des cultures à l'aide du magnésium, du soufre et des oligo-éléments

3.1 Inventaire des teneurs des sols en oligo-éléments assimilables.

3.2 Calibration des méthodes d'analyse de sols et de tissus végétaux en regard des cultures.

3.3 Evaluation des doses, des sources et modes d'application de ces éléments nutritifs.

3.4 Développement de modèles prévisionnels de fertilisation.

3.5 Effet sur la qualité des cultures.

3.6 Etude des interactions entre les oligo-éléments.

Cote: 40 18 19 6 = 83

L'intensification de l'agriculture qui vise à obtenir un rendement plus élevé des cultures sur une superficie plus restreinte et la technologie moderne produisant des engrais concentrés en éléments majeurs mais pauvres en éléments secondaires et oligo-éléments nous ont amené à considérer sérieusement des éléments nutritifs dont on se souciait peu jadis. Quelques chercheurs isolés ont bien fait des bribes d'expérimentation sur

le soufre, le magnésium et les oligo-éléments au Québec, mais la recherche dans ce domaine doit être organisé systématiquement. Une revue de littérature des expériences poursuivies au Québec devrait précéder un programme sur la fertilisation des cultures au moyen de Mg, S et les oligo-éléments.

4. Chaulage des sols acides

4.1 Etudes des réactions du sol au chaulage et interactions entre les éléments nutritifs.

4.2 Evaluation des sources d'amendement calcaire et de leur qualité.

4.3 Etude des aspects physiques du chaulage en relation avec la fertilité.

Cote: 40 12 10 10 = 72

Les sols du Québec sont acides et bien que plusieurs expériences sur le chaulage aient été effectuées, plusieurs questions demeurent sans réponse. Les changements du niveau de fertilité des sols apportés par une modification du pH demandent encore des investigations.

5. Utilisation des amendements organiques

5.1 Evaluation de la valeur fertilisante des amendements organiques (fumiers, lisiers, composts, engrais verts, résidus de récoltes, copeaux et sciures de bois, tourbes).

5.2 Détermination des doses maximales et optimales d'amendements organiques applicables sur différents types de sols et de cultures.

5.3 Cinétique de l'azote en fonction de l'apport d'amendements organiques.

5.4 Détermination des dates et modes d'épandage.

5.5 Prévention de la pollution des eaux par les fumiers et les lisiers.

5.6 Amélioration des propriétés des amendements organiques.

Cote: 48 17 17 8 = 90

La recherche sur l'utilisation des amendements organiques a repris une place importante dans les activités des scientifiques à la suite du rôle défavorable que la publicité prête à ces produits dans le maintien de la qualité de l'environnement. Au Québec, l'expérience a démontré l'influence bénéfique du fumier sur la production des plantes. Beaucoup reste à faire au point de vue évaluation de la qualité des amendements organiques, des doses maximales à utiliser et de leur influence sur la qualité de l'environnement et la conservation des sols.

6. Potentiel de rendement des sols et des cultures

6.1 Rapport et équilibre des éléments nutritifs dans les sols.

6.2 Conservation et amélioration de la fertilité des sols.

6.3 Disponibilité de l'eau.

6.4 Teneur en matière organique des sols en fonction de divers systèmes de culture

6.5 Effet du climat sur l'efficacité des engrais.

6.6 Etude de divers systèmes de rotation des cultures.

Cote: 48 15 19 8 = 90

L'atteinte du rendement maximal dépend d'un ensemble de facteurs indépendants (disponibilité des éléments nutritifs et de l'eau, type de sol, matière organique, etc...). Il serait très intéressant d'établir un système optimal de production pour une espèce donnée même si tous les facteurs ne peuvent être complètement contrôlés.

7. Effet de la pollution atmosphérique sur les sols

7.1 Effet sur le pH.

7.2 Effet du soufre et de l'azote.

7.3 Lessivage des éléments.

7.4 Rôle de la matière organique.

7.5 Effet sur les métaux lourds.

Cote: 40 18 18 8 = 84

La pollution atmosphérique est un phénomène de plus en plus répandu qui a des effets néfastes sur les sols et les cultures. Des recherches devront être entreprises afin de déterminer quels sont ces effets.

8. Application de résidus industriels (boues d'égoût, résidus de mines et de cimenterie, etc...) sur les sols

8.1 Valeur fertilisante.

8.2 Mode d'application.

8.3 Evaluation de leur toxicité.

8.4 Evaluation de l'aspect pathogène des boues d'égoût.

Cote: 45 18 16 8 = 87

Des problèmes d'élimination de divers résidus sont fréquemment soulevés et peuvent se révéler particulièrement aigus dans les régions concernées. Il faut donc considérer les possibilités d'utilisation agricole de ces résidus.

SOLS - SECTION METHODOLOGIE

1. Evaluation des méthodes de détermination du P, K, Ca, Mg assimilables du sol

1.1 Comparaison des méthodes utilisées actuellement (Bray-2 pour P et acétate d'ammonium pour bases échangeables) avec de nouvelles solutions extractives (ex: Mehlich III)

1.2 Evaluation de techniques d'extraction des éléments nutritifs du sol autres que les méthodes chimiques conventionnelles.

Cote: 45 15 18 8 = 86

Dans les études de calibration des méthodes d'analyse de sols en regard des cultures du CPVQ, on note une faible corrélation entre le contenu en P déterminé par la méthode Bray-2 et les rendements. De plus, quelques nouvelles méthodes d'extraction semblent être prometteuses parce qu'elles permettent l'extraction simultanément de P, K, Ca, Mg avec la même solution extractive. D'autres techniques d'extraction des éléments nutritifs du sol comme l'électro-ultrafiltration (EUF) méritent aussi d'être étudiées. Il serait nécessaire de comparer et d'évaluer ces nouvelles méthodes afin d'en arriver à des analyses plus fiables et permettant de meilleures recommandations d'engrais.

2. Etablissement des méthodes pour estimer l'azote disponible du sol

2.1 comparaison entre plusieurs méthodes d'extraction chimique et les méthodes d'incubation ou méthodes isotopiques utilisant N^{15}.

2.2 Relation entre le contenu en matière organique, l'azote total, l'azote inorganique (NO_3, NH_4) et l'azote "minéralisable" du sol.

Cote: 45 18 18 6 = 87

Il n'y a présentement aucune méthode d'analyse de sol sur laquelle on puisse se baser pour formuler les recommandations appropriées d'engrais azotés. Une étude à long terme sur l'établissement de méthodes d'analyses assez fiables pour estimer la quantié d'azote disponible du sol est nécessaire pour obtenir des recommandations de fertilisation azotée plus judicieuses.

3. **Evaluation des méthodes d'extraction des oligo-éléments du sol**

3.1 Comparaison de différentes méthodes d'extraction des oligo-éléments du sol.

3.2 Etablissement des seuils critiques de carence et toxicité des oligo-éléments du sol, pour la plupart des cultures.

Cote: 39 18 17 5 = 79

Peu de recherches ont été effectuées sur les méthodes d'extraction des oligo-éléments du sol. Des études sur l'évaluation de diverses méthodes (EDTA, DPTA, HCl...) ainsi que sur l'établissement des seuils critiques pour fin de recommandation des fertilisants sont indispensables.

4. **Evaluation des méthodes de détermination des éléments nutritifs des divers amendements organiques (fumiers, lisiers, composts, boues d'égoût ...)**

4.1 Mise au point de méthodes pour estimer la valeur nutritive de divers amendements organiques.

4.2 Mise au point de méthodes pour déterminer les teneurs en métaux lourds des boues d'égout.

Cote: 42 16 16 8 = 82

Il y a de plus en plus de demandes pour estimer la valeur des amendements organiques tels que les fumiers, les lisiers, les composts, etc.. Il sera nécessaire de comparer diverses méthodes d'analyse et d'établir des procédés pour les laboratoires. Une attention particulière devra être apportée aux boues d'égout qui sont de plus en plus répandues et qui représentent un danger potentiel pour les cultures à cause de leur teneur élevée en certains métaux lourds.

5. **Etudes sur les méthodes d'analyse des sols de serre**

Cote: 39 14 17 8 = 78

En ce qui concerne les sols de serre, il faudrait choisir les méthodes d'extraction appropriées (Soil saturation extract "SSE" ou autres) et établir les recommandations en conséquence. Les méthodes pour estimer la salinité de ces sols ainsi que les seuils de tolérance pour la plupart des cultures devraient être aussi bien établies.

6. Etudes sur la variabilité des analyses de sols entre les différents laboratoires

Cote: 42 17 16 8 = 83

Malgré l'uniformisation des méthodes d'analyses il y a quelques années l'implantation d'un système de contrôle interlaboratoire de qualité des analyses, il y a encore beaucoup de variation entre les laboratoires, notamment pour le phosphore. Il est important de trouver les moyens pour améliorer cette situation car c'est la fiabilité des recommandations d'engrais faites à partir de ces analyses qui est en jeu.

SOLS - SECTION PEDOLOGIE

1. Classification et cartographie des sols minéraux aux échelles régionales et détaillées

1.1 Etude des processus de mise en place et caractérisation des dépôts meubles en fonction de la relation sol/dépôt meuble.

1.2 Relation sol/dépôt meuble/assise rocheuse.

1.3 Relation géomorphologique sol/paysage.

1.4 Définition des unités et de leur variabilité et leur représentation cartograpahique.

1.5 Développement d'applications à partir de la gestion informatisée de banque de données.

1.6 Application de nouvelles techniques (télédétection, satellite, méthodes sismiques ...) pour la caractérisation des sols.

Cote: 40 15 20 10 = 85

L'inventaire de la ressource des sols minéraux utilisée pour les productions végétales agricoles doit être connue, définie, classée et inventoriée pour en arriver à son utilisation rationnelle. Il existe encore des régions agricoles pour lesquelles la carte pédologique est manquante et d'autre part, il faut procéder à la mise à jour des cartes pédologiques les plus anciennes. La rareté des bons sols agricoles et les demandes compétitives de l'urbanisation, de l'industrie, de la récréation et d'une multitude de besoins exigent des recherches plus intensives pour mieux les caractériser et des inventaires plus détaillés pour leur mise en valeur intégrale. Aux cartes semi-détaillées (1:50,000e) destinées à la planification régionale doivent s'ajouter les cartes détaillées (ex.: 1;20,000e) nécessaires pour une utilisation et un aménagement intensifs. Les recherches s'orienteront donc davantage vers (1) la découverte de techniques plus quantitatives de cartographie, (2) une meilleure compréhension des relations entre la genèse et les caractères morphologiques du sol, et (3) une caractérisation de la dynamique des propriétés physiques et chimiques du sol.

2. Quantification des régimes thermique et hydrique des sols

2.1 Nature et persistance des nappes (phréatiques et perchées).

2.2 Influence entre morphologie des profils, structure du sol et régime hydrique.

2.3 Révision des classes de drainage

2.4 Influence du mouvement de l'eau dans les bassins versants sur les sols.

2.5 Révision des classes de drainage.

2.5 Etude de la température et de l'humidité des sols.

Cote: 45 16 18 8 = 87

Les informations actuellement disponibles dans ce domaine sont fort réduites. Elles seraient utiles notamment pour une meilleure corrélation des sols. On se sert souvent de l'aspect morphologique des profils pour inférer de la période de saturation des sols en eau. Il serait important dans le futur de mieux connaître les réserves du sol en eau puisque celle-ci pourrait devenir un facteur limitatif dans le cas de la culture intensive.

3. Classification et cartographie des sols organiques

3.1 Etablissement de critères morphogénétiques spécifiques aux sols organiques en relation avec leur classification et leur utilisation.

3.2 Caractérisation des propriétés chimiques et physiques des divers sols organiques et leur évolution à la suite de la mise en valeur de ces sols.

Cote: 35 20 20 8 = 83

Le Québec méridional possède environ 2 millions d'hectares de sols organiques, dont 400 000 dans les zones habitées. Les sols organiques à proximité des marchés offrent un potentiel intéressant pour les cultures maraîchères alors que les autres ont un potentiel déjà reconnu pour fins énergétiques et industrielles. Cette ressource non renouvelable exige des études particulières pour la caractériser et l'inventorier adéquatement.

4. Interprétation des données pédologiques pour l'utilisation des terres

4.1 Etablissement d'indices de productivité pour les sols minéraux et organiques en fonction de leur aménagement, en fonction de différentes productions végétales, de leur régie et des régions climatiques.

4.2 Classement interprétatif des sols selon leurs possibilités agricoles et leurs aptitudes pour la production de différentes cultures jusqu'à l'unité d'aménagement ou de possibilité.

Cote: 40 17 20 10 = 87

L'accroissement de la demande pour les produits agricoles et pour les espaces devant subvenir aux besoins non agricoles crée des changements rapides dans l'utilisation des terres. Il n'existe pas assez d'information sur les conditions édaphiques des plantes et on manque de connaissances sur les rendements maximum, économique et optimum. De telles informations peuvent être acquises par des enquêtes, des essais au champ, etc. Une gestion informatisée des données recuillies permettra de rationaliser l'utilisation des sols et contribuera à prévoir les effets améliorants ou dégradants de certaines cultures.

5. **Dégradation, aménagement et conservation des sols et du milieu**

5.1 Effet de la compacité d'origine naturelle (horizons compacts, durs et cimentés) ou anthropique (compactage mécanique) sur la structure des sols et leur capacité de production.

5.2 Dégradation des sols suite à l'enlèvement ou la perte de la couche arable (Ap).

5.3 Effets des cultures intensives et des pratiques culturales sur les propriétés physiques et chimiques des sols.

5.4 Effets des amendements organiques sur le contrôle de la dégradation des sols.

5.5 Effets des apports de polluants et des traitements contre les dépérissements sur l'évolution des sols des érablières.

Cote: 48 17 17 8 = 90

Au Québec, on reconnaît onze (11) types de dégradation des sols: 1) érosion par l'eau, 2) érosion par le vent, 3) perte de matière organique, 4) compaction, 5) salinisation et alcalinisation, 6) acidification, 7) contamination, 8) mélange et dérangement, 9) détérioration par drainage, 10) affaissement des sols organiques, 11) éboulis et glissements de terrains. La plupart de ces formes de dégradation se retrouvent sur nos meilleurs sols. Ces processus ont pour effet de diminuer la capacité actuelle ou potentielle de production des sols. Les recherches auront donc comme premier objectif d'établir des normes d'évaluation quantitative des types de dégradation les plus répandus et de faire un inventaire de sols affectés par chaque type de dégradation. Comme second objectif les

recherches s'orienteront vers la découverte des modes les plus appropriés de prévention de dégradation et des techniques les plus efficaces de réhabilitation des sols affectés. Il est nécessaire d'identifier les régions les plus menacées afin d'informer et de prévenir les producteurs concernés. Comme la mise en culture (exploitation agricole) se fait au bénéfice du producteur, il serait essentiel de penser l'aménagement rationnel sur un terme prolongé. En effet, une action ponctuelle peut avoir des répercussions locales importantes, la fragilité du milieu étant telle que le coût social d'une action donnée peut à long terme être plus élevé que le bénéfice immédiat qu'on en retire.

SOLS - SECTION PHYSIQUE

1. **Amélioration des propriétés physiques des sols par la régie des résidus de récolte et l'apport d'amendements organiques**

   1.1 Méthodes et périodes d'application des amendements organiques.

   1.2 Doses optimales et maximales d'application des différentes formes d'amendements (tourbe, lisier, engrais verts, boues etc...)

   1.3 Utilisation des engrais verts et des cultures intercalaires.

   1.4 Impact des apports organiques sur la qualité de l'environnement.

   1.5 Incidences économiques à court et long terme de l'utilisation de ces matériaux.

   Cote: 45 18 18 9 = 90

En général,les cultures sarclées accélèrent la diminution de la matière organique dans le sol. Maintenir la matière organique à un niveau adéquat est essentiel pour prévenir différents problèmes comme la compaction, l'érosion, la perte de fertilité et la réduction des rendements. L'apport de divers amendements peut non seulement revaloriser certains résidus de production (aspect fertilité) mais aussi favoriser la conservation de la ressource sol (aspect physique) tout en garantissant la qualité de l'environnement.

2. **Régie et aménagement des sols**

   2.1 Intensité des pratiques culturales et du travail du sol en relation avec la structure, le drainage, le réchauffement et la conservation des sols.

   2.2 Amélioration des propriétés physiques du sol en situation de monoculture et/ou de rotations des cultures.

   2.3 Egouttement de surface et/ou drainage souterrain en relation avec le développement de la structure et la conservation du sol.

   2.4 Interactions entre les façons culturales, les rotations et les divers types d'aménagement du sol.

   2.5 Incidences économiques à court et long terme de la rotation versus la monoculture.

   Cote: 45 17 18 7 = 87

Une destruction de la structure du sol peut se manifester à la suite du labour de sols trop humides ou à cause d'une monoculture poursuivie pendant trop d'années. Cette dégradation de la structure peut résulter en une baisse appréciable de rendements. Des cultures et des façons culturales plus appropriées aux divers types de sol doivent être associés à un aménagement convenable du sol. Pour proposer un ensemble mieux intégré, il faut pouvoir disposer de méthodes qui permettront de prévoir l'évolution du milieu sol.

3. Compaction des sols

3.1 Relations entre la compacité et la diffusion de l'air, de l'eau, la distribution des pores, et leurs effets sur les rendements des cultures.

3.2 Développement des méthodes de diagnostic au champ de la compaction, en relation avec la croissance des plantes.

3.3 Importances relatives de la compaction de la couche arable et du sous-sol sur la productivité du sol.

3.4 Moyens de prévention et de correction de la compaction des sols et incidences économiques de ces moyens.

Cote: 45 20 17 8 = 90

La tendance à la monoculture et aux machines de plus en plus lourdes a entraîné une compaction de certains sols à tel point qu'il semble que les rendements commencent à souffrir. Le travail du sol devient plus difficile et coûteux aussi bien en temps qu'en énergie. Il devient urgent de fournir aux agriculteurs touchés par ce problème des moyens de prévention et de correction économiques.

4. Erosion des sols

4.1 Quantification de l'érosion hydrique nivale et pluviale des sols minéraux et organiques; transport des sédiments.

4.2 Quantification de l'érosion éolienne des sols organiques et minéraux.

4.3 Etude de l'influence des facteurs responsables de l'érosion hydrique et éolienne des sols, au niveau de la parcelle, du champ et du bassin hydrographique.

4.4 Impacts de l'érosion sur la qualité des sols et le rendement des récoltes.

4.5 Impacts du ruisselement et des l'érosion sur la qualité des eaux.

4.6 Méthodes de prévention de l'érosion et rentabilité de ces méthodes.

Cote: 40 18 18 8 = 84

Certaines pratiques agricoles (monoculture, réduction des retours organiques et aménagement déficient des berges) peuvent accélérer le taux d'érosion des sols. Ce phénomène, où il se manifeste, hypothèque la productivité future des sols, en dégradant leur structure et en exportant les fractions les plus fertiles. Des techniques de réduction et de prévention doivent donc être développées pour en minimiser les effets.

5. Conservation de l'eau

5.1 Intensité des pratiques culturales et du travail du sol en relation avec la conservation de l'eau en milieu agricole (quantité et qualité).

5.2 Egouttement de surface et/ou drainage souterrain en relation avec la conservation de l'eau en milieu agricole.

Cote: 42 18 16 7 = 83

Recherche de développement

6. Caractérisation de l'état physique des principales séries de sol à potentiel agricole

6.1 Propriétés physiques des sols (densité, porosité, courbes de rétention d'eau, agrégation, stabilité structurale, potentiel de retrait et de gonflement, susceptibilité au tassement et à la compaction).

6.2 Dynamique de l'eau dans le sol (taux d'infiltration, conductivité hydraulique, porosité de drainage, fluctuation des nappes phréatiques).

6.3 Variabilité spatiale des propriétés physiques.

6.4 Etablissement d'indices cartographiques pour les propriétés physiques et corrélation avec les unités cartographiques des sols.

Cote: 35 20 18 9 = 82

Pour assurer une productivité agricole élevée et continue, il est indispensable d'avoir un inventaire de la ressource sol au point de vue physique, de définir les problèmes potentiels, d'identifier les sols susceptibles de se dégrader et de pouvoir proposer la régie la plus adéquate.

En cas de non-livraison — Port de retour garanti

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE,
DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION
DU QUÉBEC
200-A, CHEMIN SAINTE-FOY
QUÉBEC G1R 4X6

Canada Post / Postes Canada
Postage paid / Port payé
First class / Première classe
Permis No. 2905
Québec, Qué.

IMPRIMÉ AU QUÉBEC, Canada

Gouvernement du Québec
**Ministère de l'Agriculture,
des Pêcheries et de l'Alimentation**